PAROWOZY

NA WYSTAWIE PARYSKIEJ

1889 r.

(Dokończenie[1]. — Tab. XXV).

Kierownik zbudowany w tym celu przez p. *Henry* i patentowany pod jego imieniem w r. 1887, przedstawiają w widoku bocznym i rzucie poziomym rys. 108 i 109. Jego cechę charakterystyczną stanowią dwa płaskie kułaki *C C'*, osadzone na wspólnej osi *AB*, które, obracając się w odpowiednich ramkach, przez pośrednictwo drągów *DD'* przesyłają kulisom ruch zależny od zewnętrznego zarysu kułaków, wystudyowanego w ten sposób, ażeby między przypływami pary do obu cylindrów zachować żądany stosunek.

Na wspólnym wale obu kułaków zostało osadzonem kółko zębate, z zębami zachodzącemi między zwoje śruby *E*, nastawianej przez maszynistę, nadto każda ramka kułakowa jest połączoną z drągiem tłokowym jednego z dwóch cylindrów parowych *FF*, mających za zadanie przeciwważyć ciśnieniem pary, ciężar kulisy i połączonego z nią mechanizmu. — Ażeby para w tych cylindrach działała zawsze w kierunku żądanym, ruch klapy motylowej *G*, doprowadzającej ją do cylindrów jest zależnym od ruchu rękojeści kierowniczej *L*, osadzonej na odpowiedniem kółku rozpędowem.

W tym celu kółko to nie jest stale osadzonem na osi śruby *E*, lecz może się obracać na gwintowanym jej końcu, posuwając się jednocześnie naprzód lub w tył. Z ruchu tego skorzystano, aby go przesłać klapie *G* za pośrednictwem systemu drążków *ab*, *bc*, *df*. Po otworzeniu klapy *G*, kółko rozpędowe spotyka na wale wyskok, który zachwytuje i w dalszym ciągu obraca śrubę *E*, wówczas kułaki *CC'* obracając się, pociągają ramki, i nastawiają z łatwością mechanizm kulisowy, który uprzednio został zrównoważony działaniem pary w cylindrach *F*.

Gdy następnie przez lekkie odkręcenie w kierunku odwrotnym kółka zębatego, i umocowanie go w tem położeniu za pośrednictwem rygielka sprężynowego, przypływ pary do cylindrów *F* zostanie jednocześnie zamkniętym, do utrzymania wtedy kułaków w nadanem położeniu służy znajdujący się tuż pod ręką maszynisty rygiel *H*.

Umocowanie pozostałych części mechanizmu kierowniczego w danem położeniu dokonywa się hydraulicznie, pod działaniem dwóch niewielkich cylindrów *J*, napełnionych olejem, których drągi tłokowe są połączone z drążkami *DD'* przesyłającemi ruch kierownika kulisom. W rurze łączącej oba końce każdego cylindra znajduje się klapa motylowa; gdy klapa jest otwartą, olej naciskany podczas ruchu kierownika przepływa z jednej strony tłoka na drugą, podobnie jak to widzieliśmy powyżej w kierowniku hydraulicznym *Stirling'a*; z chwilą zamknięcia klapy, przepływ zostaje przerwanym, a tłok zahamowanym w oznaczonem położeniu. Aby zahamowanie było absolutnem, jest rzeczą konieczną dokładne wypełnienie cylindra olejem, do zapewnienia czego służy niewielki zbiornik, zaopatrzony tłokiem sprężynowym, z którego rozchodzą się rurki do obu końców cylindrów,—do klap otwierających się z zewnątrz na wewnątrz, w razie wycieknięcia pewnej części oleju, nowa ilość pod ciśnieniem tłoka sprężynowego *L* zostaje do cylindra dostarczoną.

Otwieranie i zamykanie klapy motylowej cylindra olejnego dokonywa się automatycznie za pośrednictwem drążka *K* jednocześnie z otwieraniem lub zamykaniem klapy cylinderka parowego w kierowniku, bez żadnego udziału maszynisty.

Mechanizm rozdziału pary tak w małych jak i w wielkich cylidrach jest systemu *Walschaert'a*, suwaki parowe opatrzone kanałami przepływowemi syst. *Allen'a* i *Trick'a*.— Aby uniknąć przeciwciśnienia w okresie kompresyi i wypychania (refoulement) w małych cylindrach, co jak widzieliśmy z doświadczeń dokonanych na d. ż. Północnej z parowozem N. 701, wywiera bardzo szkodliwy wpływ na działanie maszyny, znacznie powiększono przestrzenie martwe po obu końcach małego cylindra. Nadto wielkie cylindry są zaopatrzone wentylami do przypływu powietrza, dla uniknięcia wciągania popiołów z dymnicy podczas jazdy bez pary.

Dla łatwiejszego ruszania pociągu z miejsca, za pośrednictwem kurka specyalnego pewna ilość pary kotłowej bywa przesyłaną do zbiorników pośrednich, aby jednak i wtenczas praca wykonywana przez większe cylindry, nie przewyższała wykonywanej przez małe, ciśnienie w tych rezerwoarach nie powinno przekraczać pewnej ustanowionej granicy, nadmiar zaś pary uchodzi automatycznie w atmosferę odpowiedniemi wentylami; co gdy spostrzeże maszynista, winien przypływ świeżej pary odpowiednio umiarkować.

Tłoki cylindrów parowych są z lanego żelaza, ich drągi umocowane w tłokach na gwint, stalowe, drągi korbowe i wiązarowe ze stali. Osie wszystkie stalowe, koła z żelaza kutego, obręcze kół parowozów pośpiesznych żelazne, w innych parowozach stalowe. Korby osi kolanowych wzmocnione obręczkami, a ich czopy zabezpieczone kołkami wewnętrznemi.

Osie środkowe, motorowe, mają maźnice specyalne systemu *Raymond* i *Henrard*, każda z trzema panewkami, jedną górną i dwiema bocznemi,—każda maźnica jest zaopatrzona jednym klinem wewnętrznym do regulowania panewek bocznych w maźnicy, i jednym klinem zewnętrznym do zregulowania samej maźnicy w ramie parowozu. — Maźnice kół przednich i tylnych z pojedyńczemi panewkami, pozwalają odpowiednio do typu maszyny na grę boczną od 10 do 25 *mm*. Kliny z nachyleniem 1 : 10 umieszczone między panewką a górną ścianą maźnic, starają się je przywracać do normalnego położenia.

Wszystkie parowozy są zaopatrzone hamulcami o ścieśnionem powietrzu, działającemi na koła motorowe.

Jakkolwiek każda z osi motorowych parowozu, t. j. druga i trzecia otrzymują oddzielnie pracę dwóch cylindrów: wysokiego lub niskiego ciśnienia, a tem samem ich przyleganie do relsów jest od siebie niezależnem, p. *Henry* uważał za rzecz konieczną połączyć je drągami wiązarowemi, aby tym sposobem utrzymywać stale w jednakowem położeniu kątowem względem siebie. — Warunek ten nie ma wielkiego znaczenia pod względem przechodzenia pary z większych do mniejszych cylindrów, gdyż zbiorniki pośrednie są dostatecznie obszerne, ażeby nie dopuścić znaczniejszych oscylacyi w jej ciśnieniu; lecz główny ich cel polega na zregulowaniu, przy ruszaniu z miejsca i podczas biegu, momentów ruchu ciężkich mas mechanizmu.

Oprócz opisanych cech wspólnych dla wszelkich kategoryj parowozów systemu sprzężonego, co się tyczy odrębności każdego z wyż wymienionych trzech typów, to w konstrukcyi ich trzymano się, o ile można, najściślej wzorów dotychczasowych, z tym zamiarem, ażeby w przyszłości można było obecnie posiadane parowozy przerobić również na system sprzężony, jeżeli podniesienie prężności pary w kotłach i podwójne rozprężanie dadzą spodziewane rezultaty oszczędności na paliwie.

Przechodząc do szczegółowego opisu dwóch parowozów wystawionych, zastanowić się musimy tylko nad tem, o ile wyż objaśnione zasady ogólne zostały praktycznie zastosowane, tudzież jakich rezultatów stąd należy oczekiwać w porównaniu z typami dotychczasowemi.

29. *Parowóz ośmiokołowy pospieszny z dwiema osiami wiążanemi C. I.*, ściśle odpowiada dawniejszemu typowi seryi 111 — 400, obsługującemu pociągi pasażerskie na liniach pierwszorzędnych, na których pochyłości nie przekraczają 15‰, ze szczególnem przeznaczeniem tych parowozów do obsługi pociągów pośpiesznych, biegnących z prędkością zwykłą 70 do 90 *km*, jakkolwiek wyjątkowo aż do 110 *km* na godzinę. — Koła środkowe motorowe mają po 2 *m*, przednie i tylne potoczne po 1,3 *m* śred.

Cylindrom rozprężającym zachowano wymiary dawniejszych cylindrów, jedynych po 500 *mm* średnicy przy

[1]) Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 178.

620 *mm* skoku, małym zaś przypływowym przy takim samym skoku po 310 *mm* średnicy.—Wymiary te zdają się racyonalnie odpowiadać warunkowi całkowitego zużywania produkowanej pary bez forsowania kotła,—według bowiem doświadczeń dokonanych na d. ż. Lyońskiej, kocieł którego wymiary podajemy w tablicy końcowej, może wyprodukować na godzinę 6600 *kg*, przy ciągu 75 *mm* słupa wody. Przy zużyciu zaś tej ilości pary rozprężanie w wielkich cylindrach może być doprowadzonem do ciśnienia bezwzględnego:

3 atmosfer	przy prędkości	50 *km*	na godzinę
2,1 „	„ „	70 „	„
1,6 „	„ „	90 „	„
1,3 „	„ „	110 „	„

Takie prężności końcowe, jakkolwiek niedostatecznie wyzyskujące siłę pary, przy słabej prędkości 50 *km*, stają się korzystnemi przy normalnej 70—90 *km*, a nawet przy krańcowej prędkości 110 wystarczają dla wywołania dobrego ciągu w kominie. Co się tyczy małych cylindrów, to dla wyczerpania 6600 *kg* pary w ciągu godziny należy jechać z następującymi stosunkami napełnienia:

$\varphi = 0{,}59$	przy prędkości	50 *km*	na godzinę
$\varphi = 0{,}42$	„ „	70 „	„
$\varphi = 0{,}33$	„ „	90 „	„
$\varphi = 0{,}27$	„ „	110 „	„

Ponieważ łatwo jest dać przypływy pary do małych cylindrów większy niż 0,59, możnaby uważać, iż są zbyt wielkie, lecz ten nadmiar objętości staje się pożytecznym zwłaszcza przy wprawianiu w ruch pociągu, a także i podczas szybkiej jazdy, gdy para dochodzi z kotła do cylindrów ze znacznie zredukowaną prężnością.

Gdy z drugiej strony nastręcza się pytanie, czy nie byłoby pożytecznie ich powiększyć, wróćmy do rozpatrzenia dyagramu na rys. 107, a mianowicie linii odpowiadającej stosunkowi objętości naszych cylindrów 0,40. Widzimy że warunek równości dyagramów zostaje tu zachowanym w granicach od $\varphi = 0{,}31$ do $\varphi = 0{,}68$, t. j. dla wszelkich prędkości od 50 do 90 *km*. Widzimy nadto, że przy prędkościach normalnych 70 — 90 *km*, *F* ma wartości bardzo zbliżone do *k*, czyli, że prężność pary bardzo mało słabnie przy przechodzeniu z małego cylindra do zbiornika. Skąd wynika, że stosunek $k = 0{,}40$ możliwie najlepiej odpowiada warunkom zadania.

Co do szczegółowego urządzenia, to małe cylindry umieszczone pod dymnicą bardzo blisko od siebie, gdyż w odległości zaledwie 560 *mm*, mające wspólną skrzynkę parową pod spodem, działają na pierwszą z dwóch osi pociągowych. Umieszczone na jednej z poprzedniemi płaszczyznie cylindry rozprężające zewnętrzne działają na korby drugiej osi pociągowej, skąd wynikła niepomiernie wielka długość drąga tłokowego, który pomimo przewodnika pośredniego między krzyżulcem a dławnicą, robi wrażenie niepewnej wytrzymałości pod działaniem siły ściskającej.—Drąg korbowy również jest bardzo długi, gdyż równa się 7 razy wziętemu promieniowi korby.

Obie osie pociągowe są połączone wiązarami, których korby pozostają w tyle po za korbami kolanowemi pierwszej osi motorowej o kąt 198°, tak wybrany zamiast zwykłych 180° w tym celu, ażeby osiągnąć możliwie największe momenty minimalne siły obrotowej, co ułatwia ruszanie z miejsca, dając moment minimalny 2959 *kgm* zamiast 1836 *kgm* w podobnych maszynach dawnego systemu.—Wpływa to na złagodzenie ruchów szkodliwych parowozu, a mianowicie szarpania podłużnego i podrzucania do góry przodu parowozu.

Hamulec *Westinghouse'a* działa czterema klockami na 4 koła pociągowe właściwego parowozu i 8-ma klockami na 4 koła skrajne tendra. Tender 6-kołowy posiada olbrzymią skrzynię wodną 26 m^3 objętości i pomieszczenie na 3 tonny węgla.

30. *Parowóz górski systemu sprzężonego № 4301*, zbudowanym został w warsztatach d. ż. Lyońskiej w Oulins i oddanym do użytku w początku roku 1889, z przeznaczeniem do obsługi linij pochyłych na 25 do 30‰ (rys. 110 i 111). Co do ogólnego ustroju stanowi ścisłe naśladowanie typu dotychczas używanego do tej służby, o 4-ch osiach sprzężonych z kołami 1260 *mm* średnicy. Osie przednie i tylne mają przesuwalność boczną po 25 *mm*, osiągniętą przez zastosowanie łożysk z klinami.

Kocieł stalowy z miedzianem paleniskiem systemu *Belpaire'a*, część walcowa o średnicy wewnętrznej 1,500 *m*, złożona z dwóch pierścieni, zawiera 247 rur płomiennych żelaznych, o średnicy wewnętrznej 45,6 *mm* a długości 4150 *mm*. Do zasilania kotła podobnie jak i w parowozie poprzednio opisanym służą dwa nierówne inżektory *Koerting'a*, dające po 4 i 9 m^3 na godzinę.

Dwa cylindry wysokiego ciśnienia o 360 *mm* średnicy i 650 *mm* skoku, wewnętrzne, umieszczone w odległości 500 *mm* od środka do środka, działają na oś drugą z rzędu, kolanową, gdy dwa cylindry zewnętrzne, rozprężające (540 *mm* średnicy, 650 *mm* skoku) na korby zewnętrzne osi trzeciej z rzędu. — Para z kotła udaje się do wspólnej skrzynki parowej małych cylindrów, u dołu pod niemi umieszczonej, po dokonaniu zaś pracy w tych cylindrach rurami, które dla osuszania pary wchodzą po części w dymnicę, przebiega do wielkich cylindrów, a z nich do komina. Co się tyczy wymiaru większych cylindrów, który zastosowano do typu dotychczasowego przy $k = 0{,}45$, okazuje się z rachunków dokonanych metodą wyż wskazaną, że rozprężanie może być doprowadzonem do ciśnienia bezwzględnego:

5 atmosfer	przy prędkości	15 *km*	na godzinę
2,9 „	„ „	25 „	„
2,0 „	„ „	35 „	„
1,8 „	„ „	40 „	„

Aby zaś małe cylindry zużyły 6150 *kg* pary wytwarzanej na godzinę przez kocieł, winny pracować z napełnieniem φ równem

0,825 skoku tłoka	przy prędkości	15 *km*	na godzinę
0,495 „ „	„ „	25 „	„
0,354 „ „	„ „	35 „	„
0,310 „ „	„ „	40 „	„

Ponieważ 5 atm. ciśnienia bezwzględnego pary wylotowej, czyli 4 atm. nadmiaru nad ciśnienie powietrza zewnętrznego, stanowi stratę niewątpliwą, gdy nadto konstrukcya parowozu daje maximum $\varphi = 0{,}776$, zatem jak widzimy parowóz ten nie odpowiada warunkom zupełnie wolnej jazdy pociągów towarowych, i działa korzystnie dopiero przy większych szybkościach 35 — 40 *km*, odpowiadających biegowi po trudnym profilu pociągów osobowych.—Dla korzystnego zużytkowania pary podczas wolnego biegu (15 — 20 *km*) pociągów towarowych, należałoby zwiększyć objętość cylindrów.

Tłoki są z lanego żelaza, drągi tłokowe stalowe umocowane w nich na gwint. Drągi korbowe i wiązarowe stalowe, części krańcowe tych ostatnich mają ze środkowemi połączenia kuliste, aby ułatwić przechodzenie przez łuki. Korby motorowe osi 2-ej, poprzedzają o 235° 54′ korby motorowe osi trzeciej i jednakowo z nią położone wszystkie korby wiązarowe. Niezwykły ten kąt obsadzenia korb wypadł z rachunku, mającego na celu osiągnięcie możliwie największego momentu siły pociągowej przy ruszaniu z miejsca. Osiągnięto tym sposobem moment minimalny 5654 *kgm*, zamiast 4748 *kgm* osiąganych w podobnych parowozach dawnego systemu. — Dalszym wynikiem tego urządzenia jest złagodzenie ruchów szkodliwych parowozu, a mianowicie ruchu wężykowego i szarpania podłużnego, natomiast zwiększyło się podrzucanie do góry przodu parowozu, przy większych szybkościach jazdy.

Hamulec *Westinghouse'a* podobnie jak w poprzednim działa jednostronnie na koła motorowe parowozu i obustronnie na wszystkie 4-kołowego tendra, który posiadając skrzynię wodną tylko na 8 m^3, mieści natomiast 5 tonn węgla kamiennego. — Dwa zbiorniki zgęszczonego powietrza umieszczonemi zostały na sklepieniu skrzyni ogniowej.

Pomijając parowozy wąskotorowe, między któremi najwięcej zwracał uwagi podwójny systemu sprzężonego *Mallet'a*, obsługujący kolej *Decauville'a*, łączącą esplanadę Inwalidów z placem Marsowym, tudzież maleńki parowóz z windą d. ż. Północnej, do kategoryi parowozów prowadzących pociągi po drogach żelaznych o normalnej szerokości toru, oprócz wyż opisanych nowych, przedstawionemi zostały trzy parowozy stare: 1) Parisienne: 2) *Crampton'a* d. ż. Północnej i 3) towarowy z Tubize.

1. O celu wystawienia dziwacznego parowozu pana *Estrade*, nazwiskiem Parisienne, z sześciu kołami związanemi równej średnicy 2,5 *m*, nie można było otrzymać żadnego objaśnienia.

2. Parowóz N. 126 d. ż. francuskiej Północnej systemu *Crampton'a*, z jedną parą kół pociągowych tylnych o średnicy 2300 *mm*, i dwiema parami kół potocznych, służył jako ilustracya do historyi rozwoju konstrukcyj parowozowych. — Zbudowany w warsztatach firmy *Ch. Derosne & Cail* w Paryżu 1849 r., przebiegł podczas swej służby 1 101 425 *km*, czyli około 28 obwód równika kuli ziemskiej. Droga żel. Północna w ciągu lat dziesięciu od 1849 do 1859, nabyła od tejże fabryki *Cail'a* 60 sztuk parowozów *Crampton'a*, z nich 42 pierwsze posiadały kulisy *Stephenson'a*, 18 ostatnich *Walschaert'a*. — Pierwsze 12 sztuk miały pierwotnie 7,3 atm. ciśnienia pary w kotle, które jednak następnie zredukowano do 6.5 atm. i z nich w takim stanie 4 dotąd pełnią służbę. — Z ogólnej cyfry 60 sztuk rozebrano na materyał, jako niezdatne do dalszej pracy 34, ze średnim przebiegiem po 907 056 *km*. Co się tyczy pozostałych 26 sztuk, to ich dotychczasowy przebieg średni wynosi po 1 125 264 *km*. Główne ich wymiary są: powierzchnia rusztu 1,29 m^2, powierzchnia ogrzewalna 98,82 m^2, średnia cylindrów 400 *mm*, skok tłoka 550 *mm*.

3. Jako okaz dobrej roboty, wytrzymującej długą pracę, mógł służyć świeżo odnowiony 6-kołowy parowóz towarowy d. ż-ch belgijskich rządowych, zbudowany w r. 1869 wraz z 19 podobnymi w warsztatach Towarzystwa metalurgicznego w Tubize. — Po dokonanym przebiegu 712 000 *km*, na liniach przedstawiających pochyłości dochodzące do 18‰, zmieniono w tych parowozach kotły, i z mechanizmem pierwotnym, zachowanym w zupełnie dobrym stanie, oddano do dalszej służby. Główne wymiary tych parowozów przedstawiają się jak następuje: powierzchnia rusztu 2,18 m^2; powierzchnia ogrzewalna 113,36 m^2; ciśnienie pary w kotle 8,2 *kg*; średnica kół 1350 *mm*; średnica cylindrów 460 *mm*; skok tłoka 650 *mm*. Ciężar podczas jazdy 36 tonn, siła pociągowa $0,7\frac{pd^2l}{D} = 5919$ *kg*.

Dla zestawienia porównawczego głównych danych odnoszących się do 30 wyżej opisanych parowozów, służy następująca (załączona przy końcu niniejszego zeszytu) tablica.

Porównanie cyfr w tablicy zawartych, w połączeniu z wyż pomieszczonemi opisami szczegółowemi, nasuwają nam jeszcze następujące uwagi, przeważnie co do kotłów parowozowych.

Ciągle wzrastające wymagania zwiększonej siły parowozu zmusiły do podniesienia ciśnienia pary, to też z 30-u opisanych parowozów tylko 4 są przeznaczone do działania pod ciśnieniem mniejszem i to bardzo nieznacznie od 10 *kg* na 1 cm^2 (9 do 9,84), w 11-u sztukach uzupełniających pierwszą połowę widzimy 10 *kg* ciśnienia, a w pozostałych 15-u, stanowiących drugą połowę ogólnej liczby parowozów wystawowych, ciśnienia wyższe, dochodzące do 15 *kg*. Jakkolwiek przeważna liczba tych kotłów wykonaną została z blachy żelaznej, konieczność materyału trwalszego zmusza zwrócić się ku stali lub pokrewnemu z nią żelazu zlewnemu; nie można wątpić, że przyszłość w budowie kotłów parowozowych należy do tych materyałów.

Paleniska systemu *Belpaire'a*, które w parowozach belgijskich doszły do potwornych rozmiarów, z powodu stosunkowej lekkości swego ankrowania górnego, wszędzie znajdują coraz szersze zastosowanie,—w Anglii i Francyi widzimy w nich nad rusztem sklepienia z cegieł ogniotrwałych (a w dwóch warniki *Tenbrinck'a*), mające na celu lepsze mieszanie, a tym sposobem i dokładne spalanie gazów wywiązanych na głęboko opuszczonych rusztach. — Próby doświadczalne wykonane na d. ż. Parysko-Lyońskiej przekonały, że sklepienia znacznej długości, możliwe w długich także paleniskach, wywierają wpływ dodatni na spalanie gazów wywiązujących się z węgla kamiennego, wyrażający się zwiększeniem o 6 — 8% ilości wyprodukowanego ciepła, przeciwnie sklepienia krótkie, jedynie możliwe np. w paleniskach parowozów naszych dróg żelaznych, mają w ogóle słaby wpływ na przebieg procesu palenia, i to raczej ujemny, niż dodatni, dając bowiem bardzo nieznaczny przyrost wydajności pary na jednostkę węgla, osłabiają jednocześnie energię palenia a tem samem zmniejszają produkcyjność kotła.

Wątpliwe korzyści, jakie tą drogą osiągnąć można, wymagają natomiast niewątpliwego zwiększenia kosztów utrzymania parowozów, na urządzenie i konserwacyę tego rodzaju sklepień, wykonywanych jak najstaranniej i z wybornego materyału, ażeby nie rozpadały się podczas jazdy. Wprawdzie końce dolnych szeregów rur płomiennych, zasłonięte sklepieniem od ostrego uderzenia płomieni, mniej są wystawione na przepalanie, lecz jednocześnie i mniej skutecznie wytwarzać muszą parę, w razie zaś pęknięcia której z tych rur, zaszpuntowanie jej kołkiem jest przez kamienne sklepienie mocno utrudnionem.— Tak liczne niegdyś, a niefortunne usiłowania nad różnemi konstrukcyami rusztów, zostały całkiem zaniechane,— we wszystkich parowozach wystawionych widzieć było można tylko najzwyczajniejsze ruszty płaskie, złożone z prostych krat żelaznych lanych a rzadziej walcowanych.

Co do materyału rur płomiennych panuje jeszcze dawniejsza rozmaitość, jakkolwiek bowiem przeważają co do liczby parowozy z rurami żelaznemi, na drogach francuskich i włoskich widzimy także i mosiężne a w Anglii miedziane. Wybór materyału warunkuje się przeważnie gatunkiem wody. Natomiast jest rzeczą dziwną wielka rozmaitość w średnicach rur płomiennych zmieniających się od 38 do 55 *mm*; i nad najkorzystniejszem ustosunkowaniem tej średnicy, a nawet nad kwestyą, czy lepiej jest układać rury w szeregi poziome czy pionowe, dotąd prowadzą się próby na niektórych d. ż. francuskich. — Co się tyczy długości rur płomiennych, to jakkolwiek widzimy w nich krańcowe różnice od 2,55 *m* do 5,19 *m*, za najkorzystniejszą powszechnie jest uważaną długość około 4-ch *m*.

Jak to zaznaczyliśmy w opisach szczegółowych, największa rozmaitość panuje co do wymiarów dymnicy, a także urządzeń wylotu pary, nietylko na różnych drogach żelaznych, ale nawet w parowozach wystawionych przez tę samą drogę żelazną widzimy objętość dymnicy dwa razy większą w jednym niż w drugim. — Długość walca stanowiącego zwykle przedłużenie kotła zmieniała się od 870 *mm* niemal do 2 *m*. Kwestya objętości dymnicy, ważna ze względu na przebieg palenia a tem samem i produkcyi pary, ma być przedmiotem obrad przyszłej sesyi kongresu kolejowego w r. 1892.

Rosnące ciągle wymiary i ciężar kotłów zmusiły do zwiększenia liczby kół parowozowych, aby uniknąć zbyt silnego nacisku ich na szyny, z pomiędzy wystawionych tylko 11 było właściwie 6-kołowych, 18 sztuk 8-kołowych i 1 parowóz 10-kołowy. Przedłużona w skutek tego podstawa parowozu wywołała kwestyę trudności przy przechodzeniu przez łuki. Jak widzieliśmy, trudność tę rozwiązuje radykalnie zastosowanie 4-kołowego wózka zwrotnego na przedzie, i w tym kierunku widzimy dążenie wyraźne do zmian w Anglii i we Włoszech, a także częściowo we Francyi, lecz na większości dróg francuskich i stanowczo w Belgii dają pierwszeństwo urządzeniom radyalnym dla osi skrajnych., które choć w mniejszym stopniu niż wózki, wielce ułatwiają przesuwanie się parowozów przez krzywizny. — Z uwagi na to, kongres kolejowy nie oświadczył się stanowczo za żadną konstrukcyą w szczególności, lecz aprobował wszystkie. Odnośna uchwała brzmi jak następuje:

„Sekcya II kongresu, zbadawszy rozmaite sposoby ułatwiające parowozom przebieganie po łukach drogi, przychodzi do przekonania, że odpowiednio do warunków można „z pożytkiem stosować takie środki jak: gra podłużna lub

„poprzeczna osi, zmniejszenie grubości obrzeża obręczy kół „pośrednich lub nawet zupełne ich skasowanie, zawiasowe „połączenia drągów wiązarowych, specyalne łączniki, zwiększona stożkowatość kół przednich i t. d.;

„zwraca przytem uwagę na zastosowanie buforów ukośnych przedewszystkiem dla parowozów ze znaczną grą osi „przedniej;

„zaznacza rozmaite urządzenia mające na celu ustawianie się osi taboru w kierunku prostopadłym do linii drogi, „jako to: łożyska lub osie radyalne (bissel), a zwłaszcza dla „wielkich prędkości wózek przedni zwrotny (bogie) z obszerną podstawą t. j. z osiami rozstawionemi od siebie dalej, niż „wynosi szerokość toru drogi żelaznej;

„uznaje wielką użyteczność wahaczów do jednostajnego rozłożenia ciężaru na koła parowozu;

„nakoniec uważa, że w pewnych warunkach wyjątkowych rozwiązanie kwestyi może stanowić urządzenie bądź „jednego bądź dwóch oddzielnych mechanizmów motorowo-„pociągowych."

L. Wojno, inż.

OBLICZENIE NATĘŻEŃ
w zeskładach Monier'a.

„*Wochenschrift des österr. Ing. u. Arch. Vereines*" donosi o próbach, jakie robiła dyrekcya budownicza austr. kolei Południowej z mostem sklepionym ustroju *Monier'a*, o rozpiętości 10 *m*. Sklepienie to betonowe, ze siatką z pręcików okrągłych 10 *mm*, miało grubość w kluczu 15 *cm*, przy podporach 20 *cm*. Nadsypka wynosiła w kluczu 25 *cm* a strzałka sklepienia 1,0 *m*, więc $\frac{f}{l} = \frac{1}{10}$. Sklepienie to wytrzymało wszelkie próby obciążenia bardzo dobrze, bardzo mało odkształciło się pod ciężarem parowozu 48-tonnowego i dopiero gdy obciążono szynami połowę sklepienia, tak że obciążenie wynosiło 196 *t*, sklepienie okazało tak wielkie odkształcenia, że nie mogło nadal podpierać toru.

W obec tych korzystnych doświadczeń nasuwa się pytanie, w jaki sposób obliczać zeskłady *Monier'a*. Jeżeli używamy płyt betonowych *Monier'a*, to występuje wtedy wytrzymałość na zginanie, przy sklepieniach wytrzymałość złożona na ciśnienie i zginanie. Zastanówmy się dziś nad wytrzymałością na zginanie płyt z dwu stron podpartych. O obliczeniu płyt takich jako belek w dwu punktach podpartych, miał niedawno odczyt *Paweł Neumann* w Tow. austr. inżyn. i arch. w Wiedniu (Woch. des öst. Ing. u. Arch. Ver. 1890, str. 209), którego treść pokrótce przedstawimy.

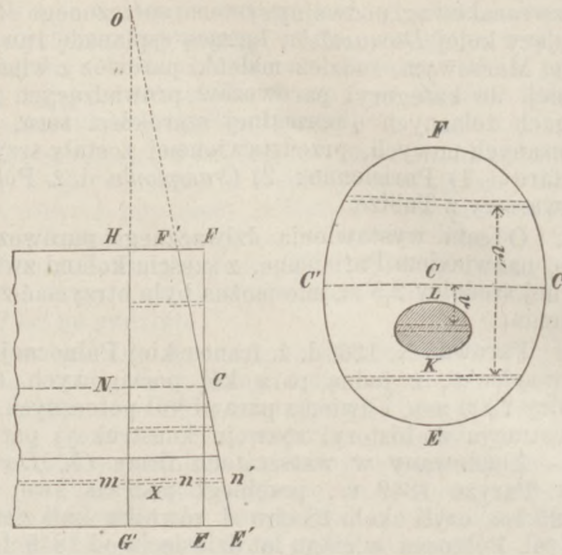
Dotychczas robiono przy obliczeniu następne przypuszczenia. Przyjmowano, że oś obojętna pozostaje w środku ciężkości przekroju i że ciągnienie przenosi się tylko na pręty żelazne, beton zaś na ciągnienie wcale nie pracuje, tylko na ciśnienie w części ciśnionej przekroju (górnej dla belki w dwu punktach podpartej). Otóż ani pierwsze ani drugie przypuszczenie nie sprawdza się, natężenia rozkładają się w rzeczywistości inaczej.

Fig. 1 niech nam przedstawia przekrój podłużny i poprzeczny belki złożonej z dwu materyałów (betonu i żelaza). Przekrój EF przejdzie w położenie $E'F'$, obracając się około osi obojętnej. Z rysunku widzimy, że $ON : NC = v : nn'$. Nazwawszy $ON = r$, $nn' = dx$, to $r : x = v : dx$, więc $\frac{dx}{x} = \frac{v}{r} = \frac{\nu}{E}$, jeśli ν oznacza natężenie w warstwie mn, a E spółczynnik sprężystości pierwszego materyału. A zatem możemy napisać

$$\frac{\nu}{E} = \frac{v}{r}, \quad \frac{\nu'}{E'} = \frac{v'}{r}, \quad \frac{\nu_1}{E_1} = \frac{r_1}{r} \quad . \; . \; . \quad (1),$$

jeżeli E_1 oznacza spółczynnik sprężystości drugiego materyału (żelaza).

Fig. 1.



Dla równowagi musi być dalej $\int_E^F \nu dA + \int_K^L \nu_1 d A_1 = 0$.

Nazwijmy moment statyczny przekroju jednego materyału S, drugiego S_1, oba ze względu na oś obojętną $C'C''$, to możemy napisać $\int_E^F \frac{Ev}{r} dA + \int_K^L \frac{E_1 v_1}{r} dA_1 = 0$,

$$\text{lub} \qquad ES + E_1 S_1 = 0 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2).$$

Przypuszczamy przytem, że E i E_1 są ilości stałe, a więc że spółczynnik sprężystości betonu nie zmienia się dla różnych natężeń i jest taki sam dla ciśnienia i ciągnienia. Czy to przypuszczenie jest prawdziwe, nie wiemy obecnie, gdyż nie robiono prawie żadnych doświadczeń co do spółczynnika sprężystości betonu.

Ale nawet i dla tych przypuszczeń widzimy, że *warstwa obojętna nie znajduje się w środku ciężkości przekroju*, lecz położenie jej da się wyznaczyć równ. (2).

Ponieważ dla równowagi suma momentów musi być równą zeru, więc możemy napisać

$$M = \int_E^F \nu d A v + \int_K^L \nu_1 d A_1 v_1 = \frac{1}{r}(EI + E_1 I_1) \quad . \; . \quad (3),$$

jeżeli I i I_1 oznaczają momenty bezwładności przekroju ze względu na oś obojętną.

Wstawiwszy wartość za r z rów. (3) w rów. (1), otrzymamy:

$$\nu = \frac{EMv}{EI + E_1 I_1}, \quad \nu_1 = \frac{E_1 M v_1}{EI + E_1 I_1} \quad . \; . \; . \; . \quad (4).$$

Jeżeli na belkę działa tylko siła podłużna P w kierunku osi, otrzymamy analogicznie

$$\nu = \frac{EP}{EA + E_1 A_1} \quad \text{i} \quad \nu_1 = \frac{E_1 P}{EA + E_1 A_1} \quad . \; . \; . \; . \quad (5).$$

Widzimy więc, że rozkład natężeń w obu wypadkach zależy od stosunku spółczynników sprężystości obu materyałów.

Możemy też sprowadzić wszystko na jeden materyał, równ. (2), (4) i (5) dadzą się bowiem inaczej napisać

$$S + \frac{E_1}{E} S_1 = 0 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

$$\nu = \frac{Mv}{I + \frac{E_1}{E} I} = \frac{Mv}{I_0} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (7)$$

$$\text{jeśli} \qquad I_0 = I + \frac{E_1}{E} I_1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

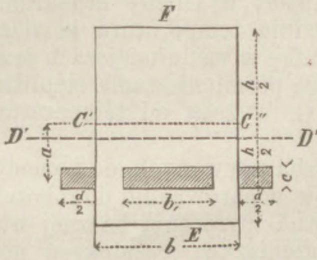
i $$\nu = \frac{P}{A + \frac{E_1}{E} A_1} = \frac{P}{A_0} \quad \ldots\ldots (9)$$

jeśli $$A_0 = A + \frac{E_1}{E} A_1 \quad \ldots\ldots\ldots (10).$$

Zastosujmy powyższe wzory do przekroju prostokątnego (fig. 2). Wstawioną tu powierzchnię przekroju żelaza sprowadzamy według poprzedniego na powierzchnię betonu, powiększając szerokość b_1 o d, gdzie

$$b_1 + d = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon} b_1, \quad \text{więc} \quad d = b_1 \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon}{\varepsilon} \quad . \; . \; (11).$$

Fig. 2.



Dla tego przekroju będzie oś obojętna DD' leżeć o e poniżej $C'C''$. Chcąc wynaleść e, wyznaczmy moment statyczny przekroju całego ze względu na $C'C''$,

$$S = acd, \quad A = bh + dc,$$

więc $$e = \frac{S}{A} = \frac{acd}{bh + cd} = \frac{acb_1(\varepsilon_1 - \varepsilon)}{\varepsilon bh + cb_1(\varepsilon_1 - \varepsilon)} \quad . \; . \; . \; (12).$$

Dalej otrzymamy natężenie w warstwie górnej F

$$\nu' = \frac{EM\left(\frac{h}{2} + e\right)}{EI + E_1 I_1} = \frac{M\left(\frac{h}{2} + e\right)}{I_0} \quad \ldots\ldots (13)$$

a w dolnej E

$$\nu'' = \frac{EM\left(\frac{h}{2} - e\right)}{EI + E_1 I_1} = \frac{M\left(\frac{h}{2} - e\right)}{I_0} \quad \ldots\ldots (14)$$

a natężenie wkładki żelaznej

$$\nu_1 = \frac{E_1 M(a-e)}{EI + E_1 I} = \frac{E_1}{E} \frac{M(a-e)}{I_0} \quad \ldots\ldots (15).$$

Neumann oblicza, jak wielkie musiałoby być a, gdyby żelazo i beton miały być zupełnie wyzyskane, to jest, gdyby ν', ν'' i ν_1 miały równocześnie dosięgnąć g natężeń dopuszczalnych. Przyjmuje on przytem spółczynnik sprężystości betonu $E = 150\,000$ *kg/cm*², a to według kalendarza Tow. inżyn. i arch. austryackich *w braku innych danych i doświadczeń*, $E_1 = 2\,000\,000$ *kg/cm*², dalej natężenie dopuszczalne dla betonu na ciśnienie $\tau' = 30$ *kg/cm*², na ciągnienie $\tau'' = 3$ *kg/cm*², a żelaza na ciągnienie $\tau_1 = 750$ *b*. Natężenia dopuszczalne dla betonu wydają się nam za wielkie w obec niejednostajności materyału i dotychczasowych doświadczeń. Dla tych danych znajduje on dla $b = b_1$ $a = 2{,}1\,h$, a więc żelazo musiałoby leżeć daleko po za betonem. Ponieważ ustrój taki jest niemożliwy, więc w rzeczywistości żelazo nie zostanie wyzyskane i natężenie w żelazie będzie o wiele mniejsze, niż 750 *kg/cm*².

Niech będzie np.: $b = 80$ *cm*, $b_1 = 25 \,.\, 0{,}7 = 17{,}5$ *cm*, $c = 0{,}7$ *cm*, $a = 5$ *cm*, $h = 15$ *cm* (jak w stropie w kamienicy p. *Ibjańskiego* we Lwowie), a otrzymamy według (12)

$$e = \frac{5 \,.\, 0{,}7 \,.\, 17{,}5 \,.\, (2000000 - 150000}{150000 \,.\, 80 \,.\, 15 + 0{,}7 \,.\, 17{,}5(2000000 - 150000)} = 0{,}5\,cm$$

$$d = 17{,}5\,\frac{2000000 - 150000}{150000} = 215{,}8\,cm$$

$$I_0 = {}^1/_{12}\, 80 \,.\, 15^3 + {}^1/_3\, 215{,}8\,(5{,}35^3 - 4{,}65^3) -$$
$$- (80 \,.\, 15 + 215{,}8 \,.\, 0{,}7)\, 0{,}5^2 = 35168\ cm^4.$$

Z równ. (13), (14) i (15) otrzymamy więc

$$\nu' = -\frac{M \,.\, 8}{35168}, \qquad \nu'' = +\frac{M \,.\, 7}{35168},$$

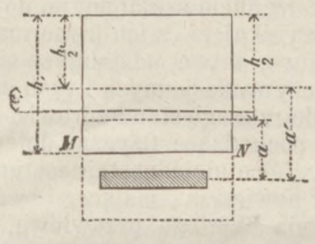
$$\nu_1 = \frac{\frac{2000000}{150000} \,.\, M \,.\, (5 - 0{,}5)}{35168} = \frac{55{,}5\,M}{35168}.$$

A zatem $\nu' : \nu'' : \nu_1 = 8 : 7 : 55{,}5$, więc gdy $\nu' = 30$ *kg/cm*², to $\nu'' = 26{,}25$ *kg/cm*², $\nu_1 = 208$ *kg/cm*².

Z powyższego przykładu widzimy, że przez wstawienie siatki żelaznej w beton nie wiele zniżyliśmy natężenie betonu na ciągnienie. A że beton nie wytrzyma ciągnienia 26,25 *kg/cm*², więc musi popękać, poczem dopiero wytworzą się stosunki, jakie zwykle przy obliczeniu przyjmują, jeżeli jednak pomimo popękania spodniej części belki będzie można część górną uważać jako całość z kratą żelazną.

Przypuśćmy, że beton poniżej MN (fig. 3) popękał tak, że możemy go wcale nie uwzględniać, mamy więc teraz

Fig. 3.



belkę o wysokości h', do której możemy zastosować poprzednie wzory. A więc jeśli w poprzednim przykładzie przyjmiemy $h' = 10$ *cm*, to będzie $a' = 7{,}5$ *cm*, więc

$$e' = \frac{7{,}5 \,.\, 0{,}7 \,.\, 17{,}5\,(2000000 - 150000)}{150000 \,.\, 80 \,.\, 10 + 0{,}7 \,.\, 17{,}5 \,.\, (2000000 - 150000)} = 1{,}2\ cm.$$

Dalej otrzymamy

$$d = 17{,}5\,\frac{2000000 - 150000}{150000} = 215.8\ cm, \qquad \text{więc}$$

$$I_0 = {}^1/_{12}\, 80 \,.\, 10^3 + {}^1/_3\, 215{,}8\,(7{,}85^3 - 7{,}15^3) -$$
$$- (80 \,.\, 10 + 215{,}8 \,.\, 0{,}7)\, 1{,}2^2 = 14923.$$

Nareszcie otrzymamy następne natężenia:

$$\nu' = -\frac{6{,}2}{14921} M, \quad \nu'' = +\frac{3{,}8}{14921} M_1 \nu_1 =$$

$$= \frac{2000000}{150000} \frac{6{,}3}{14921} M = \frac{84}{14921} M.$$

Natężenia te są w porównaniu z poprzedniemi znacznie większe: ν' o 82%, ν_1 o 257%. Stosunek natężeń także zmienił się znacznie. Jeżeli przyjmiemy $\nu' = 30$ *kg / cm*², to będzie $\nu'' = 18$ *kg/cm*², $\nu_1 = 406$ *kg/cm*².

Wszystkie te wyniki zmieniłyby się jednak znacznie, gdybyśmy wstawili do powyższych wzorów inną wartość dla E, mianowicie stałyby się korzystniejsze, gdyby E było mniejsze. Jeżeli więc próby wykazują korzystniejsze wyniki, niż powyższe obliczenie, to zapewne E jest mniejsze, niż 150 000 *kg/cm*². Ażeby więc można obliczać dokładnie zestawy *Monier'a*, koniecznem jest stwierdzenie za pomocą doświadczeń, jak wielki jest spółczynnik sprężystości dla betonu na ciśnienie i ciągnienie i czy jest on stały dla rozmaitych natężeń. Jest to kwestya bieżąca, którą, rozumie się, mogą rozwiązać tylko doświadczalnie mechaniczne odpowiednio urządzone.

Maksymilian Thullie.

ŚCIŚNIONE POWIETRZE

W ZASTOSOWANIU DO

MECHANICZNEGO WYDYMANIA SZKŁA.

NAPISAŁ

L. ROSPENDOWSKI,

CHEMIK - TECHNOLOG.

(Tab. XXVI i XXVII).

Pod nazwą mechanicznego wydymania szkła, pojmujemy zastosowanie ściśnionego powietrza do wyrobu szkła dętego i taflowego, we wszelkich jego odmianach, jak pod względem szczególnych form samych przedmiotów, tak też ich wymiarów i gatunku.

Praktyka hutnicza oddawna już dowiodła, iż wydymanie szkła sposobem zwykłym za pomocą ust robotnika jest rzeczą pod względem zdrowotnym stanowczo szkodliwą. Statystyka wykazuje, iż bardzo nieznaczna liczba robotników, odznaczających się wyjątkowo silną konstytucyą, jest w stanie pracować w hucie szklannej po dojściu do lat 40-u. Cierpienia płuc, wynikające z ich nienormalnego natężenia, różnorodne zaraźliwe, łatwo udzielające się choroby jamy ustnej, w skutek używania jednych i tych samych cybuchów przez osobniki podejrzanego stanu zdrowia, wreszcie z natury samego zajęcia pochodzące fizyczne dolegliwości, biorące swój początek w wielce niejednostajnem unormowaniu temperatury i wilgoci powietrza, mającego swobodny dostęp do huty, dla utrzymania ciągłego przewiewu, oto dostateczny obraz tych tak wielce dla zdrowia pracujących hutników, szkodliwych warunków, stawiających przemysł szklanny w rzędzie najmniej zdrowotnych gałęzi wytwórczej pracy człowieka.

W uzdolnieniu hutnika szklannego należy odróżnić dwie odrębne strony, silną konstytucyę fizyczną i umiejętność fachową,— oba te warunki stanowić winny zawsze nierozłączną całość; nie dadzą się one wzajemnie, ani zastąpić, ani dopełnić. Znane są wprawdzie oddawna wśród hutników różne sposoby, raczej na miano sztuk zasługujące, którémi zwykli się posiłkować w razie zachodzącej potrzeby przyjścia w pomoc płucom, albo zbyt słabym z natury, albo też za bardzo spracowanym, zużytym; wpuszczanie kilku kropel wody czystej lub w mieszaninie ze spirytusem, wówczas gdy nabrane szkło cybuchem, po odpowiedniem wydęciu posiada jeszcze właściwy stopień miękkości, przy współczesnem zatknięciu palcem otworu do ust przeznaczonego, wytwarza parę, która szybko wydyma szkło do znaczniejszych rozmiarów.

W ten sposób wyrabiane są balony do kwasów, klosze szklanne do hodowli roślin cieplarnianych i inne tym podobne przedmioty grubszego gatunku. Szkło białe galanteryjne w narzeczu technicznem — gobeleteryjnem zwane, wyróżniające się prawdziwie artystycznemi zaletami, wydymane w formach jako wyrób droższy, często nawet bardzo zbytkowny, musi odpowiadać wymaganiom gustu i estetyki, ulegając i tu zresztą jak wszędzie wszechwładnie panującej modzie. Łatwem jest do zrozumienia, iż prężność powietrza z płuc robotnika wychodzącego, ma swe granice i to niestety bardzo określone. Doświadczenia w tym kierunku robione wykazały, iż wprawny, silnemi płucami rozporządzający robotnik, jest w stanie zaledwie w ciągu b. krótkiego czasu i to nadzwyczaj rzadko dojść do ciśnienia 150 *g* na 1 cm^2, siła ta organiczna spada jednakże niezmiernie szybko i w zwykłych warunkach waha się pomiędzy 5 — 30 *g* na 1 cm^2. Prężność powietrza do wydymania szkła stosowanego jest nadzwyczaj zmienną i może być w sposób bardzo prosty oznaczoną, dodając do cybucha w jego przedłużeniu rurkę opatrzoną kranikiem, przez co każdorazowo podczas wydymania sztuki można go łączyć ze zwykłym manometrem wodnym. Wydymanie szkła przy pomocy ust robotnika, jak to już wyżej było powiedzianem, pod względem hygienicznym jest stanowczo szkodliwem. Oprócz różnorodnych chorób udzielających się robotnikom hutniczym, w skutek używania tych samych cybuchów, bardzo często w skutek silnego naprężania płuc, dla zebrania niezbędnej ilości powietrza, powstaje organiczne ich rozdęcie.

Aby mieć przybliżone pojęcie o ilości powietrza niezbędnego do wydymania w pewnych gatunkach fabrykacyi, dodać nam wypada, iż w niektórych wyrobach ze szkła gobeleteryjnego dochodzi ona do 2500 dc^3 (2,5 m^3) o prężności 25 *g* na 1 cm^2, na 1 robotnika w ciągu jednego dnia. Przy fabrykacyi szkła butelkowego ilość niezbędnego powietrza dochodzi do 1000 dc^3 (1 m^3) o prężności 25 — 75 *g* na 1 cm^2. Liczby powyżej przytoczone już same przez się wykazują, jak w danych wypadkach znaczne musi być natężanie płuc, a w dodatku działanie powietrza gorącego, suchego szybko je osłabia i rujnuje; obserwacye zrobione na miejscu w hucie szklannej *B-ci Appert* w Clichy la Garenne pod Paryżem, wykazały, iż średnia temperatura powietrza w hucie, nie biorąc już w rachubę w wielu miejscach przy otworach pieca nadzwyczaj silnego promieniowania cieplika, jest przeciętciowo o 15 — 20° C. wyższą od temperatury powietrza zewnętrznego.

Znaczna liczba używanych do pomocy w hucie małoletnich pracowników w porównaniu do robotników pełnoletnich wymagała od dawna zwrócenia bacznej uwagi na istniejące złe stosunki hygieniczne; częstokroć podczas większych upałów w ciągu lata panujących, zachodzi niezbędna potrzeba, zmniejszenia roboty lub zupełnego jej zaniechania, z powodu silnego osłabienia pracujących robotników.

Te ważne niedostatki w zajęciu hutnika-szklarza pod względem zdrowotnym, które przedewszystkiem biorą swój początek w wydymaniu szkła ustami, skłoniły myślących i dbałych o zdrowie swoich współpracowników, chlebodawców, do zaprowadzenia zasadniczych zmian, w dotychczasowym systemie fabrykacyi, co też zostało osiągnięte przez zastosowanie mechanicznego wydymania szkła. Pierwszemi inicyatorami w tym kierunku a zarazem wynalazcami nowego systemu niezmiernej doniosłości pod względem hygienicznym i ekonomicznym, są *B-cia Appert*. Zanim przystąpimy do szczegółowego opisu, zasadniczej budowy przyrządów przez nich wynalezionych, jak również huty ich w Clichy la Garenne, zwrócić nam wypada uwagę czytelników na następujące okoliczności.

System mechanicznego wydymania szkła, ma za zadanie zupełne zaniechanie wydymania szkła ustami, przedewszystkiem przez małoletnich, do pomocy używanych, w dalszym zaś ciągu odzwyczajenie od tego i wszystkich robotników w hucie pracujących. Wprowadzenie tej zmiany, jak zresztą wszędzie i we wszystkiem napotkało z początku na pewien opór ze strony pracujących, którzy dla względów natury małostkowej, przyzwyczajenia, zresztą mylnie pojmowanych korzyści materyalnych i t. p., nie mogli, czy też nie chcieli pojąć całej doniosłości, wyłącznie dla ich dobra uskutecznionych ulepszeń. Wkrótce jednakże źle zrozumiany przesąd ustąpił miejsca praktycznie obmyślanemu i w wykonanie wprowadzonemu nowemu systemowi, tak że obecnie w tej hucie, którą miałem sposobność zwiedzać, wszyscy pracujący robotnicy i chłopcy do pomocy używani, posiłkują się wyłącznie przyrządami przez *B-ci Appert* zbudowanemi, a tylko w nielicznych bardzo wypadkach raczej w skutek własnej nieuwagi uciekają się do pomocy ust, zwłaszcza gdy zachodzi potrzeba wydęcia małej ilości powietrza, aby nie stracić będącej w robocie sztuki.— Zaznaczyć nam tu wypada o fakcie, jakkolwiek w zasadzie małego znaczenia, jednakże rzucającym dostateczne światło na brak instynktu zachowawczego ze strony pracujących w hucie robotników; gdy zarząd fabryki w skutek inicyatywy lekarza miejscowego, zaprowadził własnym kosztem dla każdego robotnika oddzielny i wyłącznie dlań służący munsztuk ochronny, zapobiegający rozpowszechnianiu się wszelkich chorób zaraźliwych, robotnicy nie zgodzili się na wprowadzenie tak wielkiej doniosłości ulepszenia.

Opis główniejszych przyrządów służących do mechanicznego wydymania szkła.

Pierwsze w tym kierunku przedsięwzięte próby odnoszą się do roku 1825 i były uskutecznione przez osłabionego

wiekiem i pracą przeszło 60-letniego hutnika *Robinet* z Baccarat. Nie mogąc wydymać szkła płucami, zbudował na bardzo prostej zasadzie opartą, ręczną pompkę powietrzną (rys. 1), która wkrótce została mu wielce pomocną, oddając nieocenione usługi. Oto jej widok ogólny. Blaszany cylinder o stałym dnie, posiada w przeciwległym końcu pokrywkę z wyciętym otworem odpowiedniej średnicy, stale doń przymocowaną. W cylindrze tym posuwa się w tył i naprzód ściśle do jego wewnętrznych ścian przylegający, skórą obciągnięty, drewniany suwak z wyrzniętym konicznie do zewnątrz rozszerzającym się otworem, skórą wyłożonym a kształtem swym i wymiarami ściśle odpowiadający części cybucha dla ust przeznaczonej. Sprężyna grajcarkowato skręcona, wewnątrz blaszanego cylindra osadzona, jednym końcem opartą jest stale na dnie cylindra, drugim zaś przyciska suwak do pokrywki; obsadziwszy dokładnie cybuch w suwaku przez naciśnięcie cylindra ku dołowi, zawarte w nim powietrze w całości przez cybuch przechodzi do przedmiotu wydymanego. Zaznaczyć tu wypada, iż wprowadzenie tego na pozór małoznaczącego przyrządu, było w swoim czasie uznanem w zasadzie za rzecz wielkiej wagi, w dalszych na tem polu ulepszeniach, skoro na skutek przedstawienia *J. B. Dumas'a*, Paryska Akademia Nauk udzieliła *Robinet'owi*, odznaczenie honorowe.

Dla drobnych wyrobów zwyczajnej formy, przyrząd wyżej opisany jest w zupełności wystarczającym, nie odpowiada natomiast tym warunkom, gdy idzie o wykonanie przedmiotu więcej złożonego, o ostrych konturach i wyraźnych zagłębieniach lub wydatniejszych wypukłościach. Tego rodzaju wydymanie szkła w formach, wymaga ścisłego i dokładnego wykończenia, a więc należytej prężności powietrza, aby módz odmodelować wszelkie miejsca wypukłe i wklęsłe, słowem zastosować się ściśle do właściwego rysunku.

J. Riedel w tym celu zbudował w swoim czasie przyrząd, składający się z powietrznego, odpowiedniej grubości ścian zbiornika, do którego powietrze wciskanem jest za pomocą pompy. Ciśnienie dochodzi od 5 — 6 atm. Rurami rozprowadza się ono do miejsc roboczych; liczne rozgałęzienia tych rur, połączone są wężami gumowemi z munsztukami właściwej budowy, widok których przedstawia nam rys. 2. Po nabraniu szkła z wanny cybuchem i częściowem wydęciu wstawia się cybuch do konicznie zakończonej części wentyla *A*, skórą wyłożonej. Umieszczona w skrzynce wentylowej spiralnie skręcona sprężyna przyciskając guzik *G*, zamyka za pomocą suwaka, górny otwór wentyla *O*; przez naciskanie guzika *G* do wewnątrz, łączymy otwór *O* z kanałem powietrznym, w skutek czego powietrze ze zbiornika za pomocą cybucha przechodzi do przedmiotu wydymanego w formie się znajdującego. Prężność powietrza jest w ten sposób unormowaną, aby módz dokładnie i starannie odcisnąć na powierzchni przedmiotu żądany rysunek w formie wyrobiony. Formy te, z dwóch, trzech i więcej ściśle do siebie dopasowanych części złożone, mają na swej wewnętrznej powierzchni, odpowiednio wyżłobione napisy, rysunki i t. d.

Oprócz zwykłej ręcznej pompki *Robinet'a*, pompy powietrznej *Riedel'a*, wypada poświęcić nam nieco miejsca opisowi większych rozmiarów miecha ręcznego *Bontemps'a*, służącego wyłącznie do wydymania przedmiotów o znacznej objętości, jak np. balonów do kwasów. Widok miecha *Bontemps'a* przedstawia nam rys. 3. Przedmiot *P* nabrany na cybuch zostaje wydymany wtłaczając powietrze za pomocą miecha *M*. Koniec cybucha połączony jest wężem gumowym z przewodem powietrznym od miecha idącym. Kran *K* służy do regulowania dopływu powietrza; cybuch spoczywa na podporze widelcowatej; za pomocą łańcucha i przeciwciężarka przez kółko przerzuconego, może być wraz z wydymanym przedmiotem *P*, stosownie do zachodzącej potrzeby, podnoszony lub opuszczany. Zastosowanie miecha *Bontemps'a*, kształtem swoim przypominającego nam zwykły miech kowalski, było krótkotrwałe; odnosi się to do r. 1834 i ma więcej znaczenie historyczne, o czem dla porządku rzeczy uważamy za właściwe wspomnieć.

W r. 1846, *Flamm* zbudował żelazne zbiorniki zawierające powietrze pod ciśnieniem 50 atm.; naturalnie pomysł ten, w samem założeniu niepraktyczny, bynajmniej nie doczekał się rozpowszechnienia. Słabą stroną w budowie przyrządów jak u *Flamm'a* tak też i u *Bontemps'a*, jest konieczność użycia pomocy, co znowu z punktu widzenia ekonomicznego, nie przemawia za ich systemem. Przy fabrykacyi szyb i w ogóle szkła taflowego, posiłkując się przyrządami *Flamm'a* i *Bontemps'a*, robotnik wydymający szkło, nie jest w stanie prowadzić tej czynności sam jeden. Miech systemu *Enfer'a* i aparat *Cordonnier'a*, jakkolwiek mogą być stosowane do pewnych gatunków fabrykacyi, posiadają tę ważną niedogodność, iż dają ciśnienie mało stałe, przerywane, — z tego więc powodu wymagają ze strony robotnika pewnego usiłowania dodatkowego.

Specyalny rodzaj przemysłu szklannego, jaki powstał przez zapotrzebowanie wydymanych kształtu owalnego i okrągłych przyrządów szklannych do wyrobu lampek elektrycznych dla światła żarowego, skłonił *Wright'a* i *Mackie'go* do zbudowania odpowiedniej maszynki, dającej możność z wielką łatwością wyrabiać je prędko i w znacznej ilości. Rys. 4 przedstawia nam jej szczegółowy widok. Na łożysku przyrządu zbliżonego pod względem swej budowy do zwykłej tokarni, osadzony jest w jednym końcu na drzewcu stały cylindryczny walec, w drugim zaś w tenże sam sposób podobny walec ruchomy, który za pośrednictwem korby, koła i sztangi zębatej, posuwa się dowolnie w tył lub naprzód. Walec stały *E*, za pomocą pasa i bębnów *S* obracany, udziela swój ruch obrotowy wałowi *G*, za pośrednictwem kół zębatych *ee*; na wale *G* obsadzone jest kółko zębate *f*, z naciętym wewnątrz nitem, przesuwające się swobodnie po jego powierzchni. Kółko zębate *f*, zaczepiające się z drugiem kółkiem zębatem obraca drzewiec ruchomego walca *F* w ten sposób, iż oba wałki cylindryczne posiadają jednakową prędkość obrotową około swych osi, a zarazem jak kółko *f* na wale *G* obsadzone, tak też i sam walec ruchomy, mogą być dowolnie zbliżane lub oddalane od części *ee*. Powyżej opisane walce cylindryczne wewnątrz puste, posiadają u swych końców wzajemnie ku sobie zwrócone klamry *R* i *T*, gumowe ze środkowemi odpowiedniej średnicy otworami, obejmujące ściśle końce szklannej rurki przeznaczonej do wydymania. Puste cylindryczne wałki *E* i *F* w swych przedłużeniach *H* i *K*, za pomocą rurek kauczukowych *h* i *k*, łączą się ze zbiornikiem ściśnionego powietrza. Palnik *P* nasycany z oddzielnego zbiornika mieszaniną gazu i powietrza, obracający się dowolnie około osi pionowej *p*, posuwa się w swem łożysku, poruszany za pomocą korby, kołka i płaszczyzny zębatej w kierunku prostopadłym do osi cylindrycznych wałków. Przystępując do wydymania, obsadzona w klamrach *R* i *T* szklanna rurka, puszczona w szybki ruch obrotowy około swej osi, działaniem skierowanego w odpowiednie miejsce ostrza płomienia gazowego, należycie się zmiękcza, poczem przez przybliżanie lub oddalanie części *fF*, stosownie do zachodzącej potrzeby spłaszcza się lub wyciąga; powietrze doprowadzone przez puste drzewce, wydyma rozmiękczone szkło w formie okrągłych lub elipsoidalnych kul.

Ważną niezmiernie rolę odgrywa temperatura szkła podczas wydymania i znajduje się ona w bezpośrednim związku z jego składem chemicznym, ciśnienie zaś powietrza wewnątrz wydymanej sztuki jest w stosunku odwrotnym do temperatury szkła. Prężność powietrza wtłaczanego przez cybuch do sztuki, jest u podstawy jego większą aniżeli w wydymanym przedmiocie, zarazem winna ona być o tyle wyższą, o ile masa szkła wydymanego posiada znaczniejszą skłonność do tracenia szybko swej ciągłości, bądź to w skutek składu chemicznego, bądź też w skutek grubości sztuki lub znacznych jej rozmiarów. Praktyka wykazuje, iż podczas wydymania szkła, zachodzi potrzeba wtłaczania znacznej objętości powietrza, z odpowiednią prędkością, przez rurkę o znacznej stosunkowo długości, długość bowiem cybucha dochodzi do 1,60 *m*, średnica zaś wewnętrzna stosunkowo jest nieznaczną, 10—20 *mm*. Przy wyrobie sztuk o znacznej objętości, wydymając je w formach, w celu otrzymania na ich zewnętrznej powierzchni odpowiednich deseni, w skutek znacznej pracy mechanicznej w tym razie zużyć się mającej, wydymanie szkła przy pomocy ust jest po prostu niedostatecznem.

Szkła odnośnie do stopnia ich ciągłości, pod względem składu chemicznego dzielą się jak następuje:

1) Szkła ołowiane (kryształowe) nadzwyczaj ciągłe.

2) Szkła sodowe (szyby, szkło białe lub pół-kryształowe).
3) Szkła potasowe.
4) Szkła wapniowe (szkła lustrzane).
5) Szkła wapniowe, glinowo-żelazne (szkło butelkowe) nie posiadają żadnej ciągłości.

Prężność powietrza, doprowadzanego ze zbiorników jest zmienną i normuje się podług gatunku wyrobów i natury szkła użytego. Dla jednego i tego samego rodzaju fabrykacyi, prężność powietrza winna czynić zadość następującym warunkom:

1) Być nieco wyższą, a co najmniej już równą najwyższemu ciśnieniu, jakie w danej chwili może być wymaganem.

2) Być niezmienną w tych przewodach powietrznych (kanałach), gdzie ono jest zebranem.

3) Dopływ ściśnionego powietrza winien być dowolnie regulowanym przez robotnika, w tym stopniu jak to dlań jest niezbędnem, za pomocą odpowiednich przyrządów będących w jego posiadaniu.

Przyrządy do wydymania szkła muszą być dogodne do władania, nie przedstawiać żadnej trudności w dowolnem poruszaniu niemi, a co najważniejsza nie wymagać żadnej oddzielnej pomocy, przeciwnie zmniejszać ją do minimum. Zbyt silne ciśnienie powietrza jest również szkodliwem, ponieważ nie daje możności robotnikowi posiłkować się niem z należytą dokładnością, przez co często powstają sztuki brakowe. Wzgląd ten, z punktu widzenia ekonomicznego, jest wielkiej doniosłości, ponieważ stosując powietrze o należytym stopniu prężności, unika się tem samem tych strat powietrza ściśnionego, jakie zazwyczaj mają miejsce w skutek braku dozoru ze strony robotnika, lub też z powodu nienależytej szczelności w budowie samych przewodów powietrznych. Aby otrzymać ciśnienie możliwie stałe, niezbędnem jest posiłkowanie się odpowiednim regulatorem; który winien być dokładnie wykończonym i dawać prąd powietrza stosownie do zachodzącej potrzeby przerywany.

Wewnętrzne urządzenie huty szklannej B-ci Appert, w Clichy la Garenne pod Paryżem.

Opisane przez nas powyżej przyrządy do wydymania szkła za pomocą ściśnionego powietrza, gdzieniegdzie w hutach szklannych używane, z punktu widzenia technicznego posiadają znaczenie natury raczej historycznej, aniżeli praktycznej; z uwagi jednakże na urzeczywistnienie po raz pierwszy w budowie ich, myśli zastosowania ściśnionego powietrza w praktyce hutniczej, zasługują w zupełności jako takie, na należyte uwzględnienie.

Ogólna zasada jaką widzieliśmy w powyżej przytoczonych szczegółowych opisach tych przyrządów, posłużyła w dalszym ciągu *B-ciom Appert* do rzeczywiście technicznego zastosowania i możliwie praktycznego wyzyskania w jak najszerszem znaczeniu, ściśnionego powietrza przy fabrykacyi szkła dętego.

Pierwszy patent wzięty przez *B-ci Appert* na wyrób szkła dętego we wszelkich jego odmianach i gatunkach, na Francyę i zagranicę odnosi się do roku 1879; dalsze jednakże wielkiej doniosłości zmiany i ulepszenia w tym kierunku uskutecznione stanowią przedmiot następnego dodatkowego patentu, uzyskanego w r. 1882 z 15-letnim przywilejem.

Za pomocą dwucylindrowej pompy, powietrze z zewnątrz huty pochodzące zostaje wtłaczanem do odpowiednich z blachy stalowej, nitowanych zbiorników, w których ciśnienie dochodzi od 4 do 5 atm.

Czyniąc zadość prawom *Mariotte'a* i *Gay-Lussac'a*, wykazującym zależność objętości ściskanych gazów od temperatury i ciśnienia, pompa powietrzna opatrzoną jest w płaszcz chłodzący o podwójnych ścianach, mający na celu utrzymanie możliwie jednostajnej temperatury ściskanego powietrza [1]). Cylindry pompy powietrznej posiadają następujące wymiary: D (średnica) = 12 *cm*, H (wysokość skoku) = 25 *cm*, N (ilość skoków) 60 w 1', wydajność powietrza 3,5 m^3 o prężności 3 *kg* na 1 cm^2 w 1 na godzinę (1,0333 *kg* na 1 cm^2 = 1 atm).

[1]) Ujednostajnienie temperatury osiąga się za pomocą strumienia ciągle przepływającej zimnej wody.

Silnica parowa 15-konna jednocylindrowa, porusza opisaną pompę powietrzną i szlifiernię szkła; jako zapasowy motor służy Belleville'owska lokomobila 4-konna. Dwanaście zbiorników z blachy stalowej, nitowanych, każdy objętości 670 litrów, wypróbowanych do ciśnienia 6 atm., ustawionych jest pionowo na poddaszu budynku i zawiera ściśnione powietrze, którego ilość dla miejscowej fabrykacyi wystarcza na przeciąg 12-u godzin [2]). Zbiorniki te, wzajemnie za pomocą rur połączone, stanowią jedną baterye; za pośrednictwem kranów i wentyli, może być każdorazowo, stosownie do potrzeby zachodzącej, komunikacya otwieraną lub zamykaną. Posiłkowanie się ściśnionem powietrzem wymaga wielkiej dokładności we wzajemnem połączeniu rur w budowie kranów i wentyli. Umiejętne władanie specyalnej budowy munsztukiem (fr. buse), służącym do umocowania cybucha, dokładne dopasowanie jego do munsztuka, a wreszcie zręczne posiłkowanie się przyrządami podczas samego wydymania szkła, wymaga od robotnika pewnej wprawy technicznej i rutyny.

Różnorodny rodzaj fabrykacyi, zależnym jest od wysokości ciśnienia; zbudowane początkowo odpowiednie regulatory rtęciowe, zostały zastąpione przez regulatory *Delamarre'a* systemu *Pintsch'a* (rys. 8), wykazujące z całą dokładnością zachodzące różnice ciśnienia w granicach 5 *g* na 1 cm^2. W skutek licznych rozgałęzień rur rozprowadzających powietrze po całem zabudowaniu huty, a tem samem w skutek często zachodzących niedokładności we wzajemnem połączeniu, ciśnienie powietrza w zbiornikach, przewyższa wielkość ciśnienia do celów fabrykacyi niezbędnego; pewien procent należy zawsze odliczyć na stratę powietrza w miejscach wzajemnego połączenia rur, przy obsadzie kranów i wentyli.

Praktyka hutnicza, na zasadzie licznych doświadczeń wykazała, iż najodpowiedniejsze ciśnienie dla wydymania szkła kryształowego wynosi 100 *g* na 1 cm^2, szkła taflowego (szyby) 150 *g* na 1 cm^2, szkła białego dętego i półkryształowego 100 *g* na 1 cm^2 i dla zwykłego szkła butelkowego 100 *g* na 1 cm^2.

Główne rury ołowiane, o średnicy 26 *mm* w świetle, idące od zbiorników powietrznych, zaopatrzone są w pewnych odległościach w mosiężne łączniki, do których dopasowane są rury boczne prowadzące do przyrządów dla wydymania szkła przeznaczonych. Wydymanie przedmiotów o znacznej objętości, odbywa się za pomocą powietrza, pochodzącego ze zbiorników o wysokiem ciśnieniu; przy fabrykacyi wyrobów drobnych dętych w formie, dostatecznem jest użycie powietrza o niskiem ciśnieniu.

Zbiorniki powietrzne o niskiem ciśnieniu, składają się z ciągnionych rur żelaznych systemu Petit, średnicy $D = 125$ *mm*; powietrze wewnątrz nich zawarte posiada ciśnienie 500 do 1000 *g* na 1 cm^2; manometry o słupie wodnym pokazują w sposób dokładny wszelkie zmiany ciśnienia podczas wydymania szkła i po ukończeniu tej czynności. Cztery zbiorniki zawierające powietrze o wysokiem ciśnieniu, służą wyłącznie dla napełnienia bateryi rur systemu Petit. Wszystkie rezerwoary zawierające ściśnione powietrze, pomieszczone są w górnej części budynku, gdzie utrzymanem jest ono w temp. 30 — 50° C., zbliżając się tem samem do temperatury powietrza z płuc robotnika wychodzącego.

Budowa przyrządów systemu B-ci Appert.

Munsztuk (fr. Buse). Przed przystąpieniem do szczegółowego opisu przyrządów *B-ci Appert*, przedewszystkiem należy zapoznać się nam z budową munsztuka (fr. buse), stanowiącego ich zasadniczą część. Rys. 9 przedstawia jego widok ogólny w ½ naturalnej wielkości. Rys. 10 przekrój po linii 1, 2. Rys. 11 plan—widok z góry. Rys. 12, przekrój po linii 3, 4.

Wewnątrz metalicznej pochwy A, pomieszczonym jest kauczukowy ostrokrąg b, wsparty na jej ściankach za pomocą czterech sprężyn $c c$, w wierzchu łączy się z pochwą za pomocą lejkowatego zakończenia $a' a''$. Cylindryczna rurka d długości 14 *ctm*, obsadzona u spodu pochwy A, wewnątrz pusta, unosi na swej powierzchni dwa krążki f i f', wspierające rurkę d'; średnica tych krążków równą jest średnicy we-

[2]) Szczegółowe wewnętrzne urządzenie huty patrz rys. 5, 6 i 7.

wnętrznej, obejmującej rurkę *d* rurki *d'*. Rurka *d'* obsadzona w ten sposób na rurce *d*, ma ruch obrotowy około wspólnej osi, zarazem wspierając się na krążkach *f* i *f'* stanowi nierozłączną całość całego przyrządu. Przestrzeń wolna *g* pomiędzy dwiema rurkami *d* i *d'* wypełnioną jest szczelnie przędzą lub odpadkami bawełnianemi, tłuszczem nasiąkniętemi, w celu zapobieżenia wychodzeniu powietrza na zewnątrz. W dolnej swej części rurka *d'*, za pomocą naciętego na jej powierzchni gwintu, łączy się z zakończeniem *e*, na które nasadzona rurka kauczukowa prowadzi ściśnione powietrze ze zbiornika do munsztuka. Z przedstawionego rysunku widzimy, iż rurka *d*, stanowi połączenie pomiędzy zakończeniem *e* i pochwą *A*. Koniec cybucha wciska się szczelnie w część *b*; powietrze ściśnione dochodząc do ścian zewnętrznych ostrokrążka *b*, ciśnie na nie, a tem samem przyciska je do powierzchni ułożonej części cybucha, w ten sposób zachodzi dokładne i szczelne połączenie cybucha z munsztukiem.

Ławka do wyrobu szkła gobeleteryjnego, przedstawioną jest na rys. 13, 14 i 15 w planie, w przekroju po linii 1, 2 i w przekroju po linii 3, 4. U spodu, wspartej na żelaznych podstawach deski, widzimy stale do niej przymocowany wentyl *f*, połączony za pomocą systemu drążków z pedałem *g*; robotnik siedzący na ławce, przez naciśnięcie nogą pedału *g*, otwiera lub zamyka wentyl *f*, a tem samem łączy lub przerywa komunikacyę pomiędzy munsztukiem, względnie cybuchem i zbiornikiem ściśnionego powietrza. Z boku opisywanej ławki obsadzoną jest żelazna rama *dd*, obracająca się około osi *e*, w ten sposób, iż podczas wydymania przyjmuje położenie poziome, jak to wykazuje rys. 14 i 15, wspierając się na żelaznych drążkach *kk*. Drążki te, przymocowane w dolnej części do żelaznych słupków *ss*, obracają się około swych osi pionowych w ten sposób, iż każdorazowo dla podtrzymania ramy *dd*, przyjmują położenie wskazane na rys. 15. Po skończonej czynności wydymania, rama się opuszcza, a drążki odsuwają. Wózek *b*, za pomocą czterech kółek *iiii*, ochwytujących drążki i poruszających się w płaszczyznie poziomej, wsparty na kółku *c*, nasadzonem na drążku poprzecznym, przez środek ramy idącym, posuwa się po stalowej szynie *I*. Munsztuk *a*, którego położenie widzimy na rys. 13, połączony jest za pomocą rurki gutaperkowej z wentylem *f*, do którego dochodzi ściśnione powietrze ze zbiornika. Za pomocą zawiasy munsztuk może być opuszczanym lub podnoszonym do góry, przesuwający się zaś wózek przyjmuje dowolne położenie stosownie do zachodzącej potrzeby.

Przyrząd do wydymania sztuk w powietrzu. W celu wydymania przedmiotów od ręki, bez nadawania im jakichkolwiek szczególniejszych kształtów, jak to ma miejsce przy stosowaniu form, zbudowanym został przyrząd przedstawiony na rys 16 i 17, w przekroju podłużnym i w planie. Stół, mający formę ostrokręgu ściętego, podstawą swoją w dół obróconego, wsparty na nogach, z blachy żelaznej wyrobiony, opatrzony jest w podpory widelcowatej formy, z których jedna z lewej strony służy do podtrzymywania cybucha po skończonej robocie, druga zaś z prawej wspiera munsztuk *a*, obracający się w płaszczyznach poziomej i pionowej; dwa czopy *c* i *b* stanowią osie obrotu dla podpory munsztuka i dla niego samego. Wentyl *f'*, znajdujący się u spodu przyrządu, z zewnątrz niewidoczny, otwiera się i zamyka za pomocą pedału *p*, podobnież zbudowanego jak to ma miejsce w opisie dla ławki do wyrobu szkła gobeleteryjnego, przeznaczonej. Na opisanym stole odbywa się wydymanie szkła w powietrzu, t. z. „soufflage des pieces en l'air".

Przyrząd do formowania sztuk wydymanych (rys. 18, 19 i 20). Przy wydymaniu sztuk w formie, stół zostaje zastąpiony przez przenośną podstawę z 3-ch schodów się składającą, w bocznej części której umocowaną jest pionowo, żelazna rura *d*, wewnątrz jej posuwa się druga rura *c* o mniejszej średnicy, u wierzchu w kształcie litery U zagięta, Stosownie do zachodzącej potrzeby, rura *c* może być wysuwaną lub wsuwaną, za pomocą śruby naciskowej *g*, utrzymuje się ona na żądanej wysokości. Rurka kauczukowa *k*, łączy koniec jej z munsztukiem *b*, zaopatrzonym w kran naciskowy, służący do regulowania w miarę zachodzącej potrzeby przypływu powietrza; w munsztuku jak zwykle obsadzonym zostaje cybuch. U spodu rurki *c* nasadzony jest wąż gumowy *e*, łączący ją ze zbiornikiem ściśnionego powietrza. Forma zostaje ustawioną na górnym schodzie, przyrząd zaś cały przesuwa się stosownie do zachodzącej potrzeby.

W dalszym ciągu opisu przyrządów do wydymania szkła w formach, zasługuje na szczególną uwagę ważne ulepszenie mające na celu: 1) w ciągu wydymania utrzymanie cybucha w położeniu pionowem, zupełnie niezależnie od woli i zręczności robotnika; 2) usunięcie wszelkich odruchów bocznych, co ma miejsce przy ściśle pionowem posuwaniu się w dół i w górę rurki prowadzącej powietrze, zarazem istnieje dokładne połączenie munsztuka z cybuchem podczas samego wydymania: 3) zamianę rurki kauczukowej, ulegającej prędkiemu uszkodzeniu i łatwo skręcającej się, rurką żelazną, posuwającą się w drugiej rurce o większej średnicy *c*, zakończoną suwakiem zrobionym ze skóry lub kauczuku. Suwak ten przylega ściśle do ścian rurki zewnętrznej; za pomocą sprężyny lub po prostu w skutek dokładnego przylegania, można wewnętrzną rurkę utrzymywać na rozmaitej wysokości. Przedstawiony na rys. 21 i 22 przyrząd, widok z boku i w profilu, umocowany jest stale w murze na odpowiedniej wysokości. Rurka *a* posuwająca się w rurce *b*, zakończoną jest tłokiem *t* w górnej części, u dołu zaś munsztukiem *g*, podtrzymującym cybuch. Za pomocą wentyla *w* otwieraną lub przerywaną zostaje komunikacya rurki *b* z przewodem ściśnionego powietrza *c*. Drążek *p*, wsparty w jednym końcu na podporze *d*, w drugim zaś za pomocą żelaznego drutu *x* połączony jest z pedałem *f*. Drut *x*, jak to widzimy na rysunku, znajduje się wewnątrz rurki żelaznej; naciskając pedał *f* otwiera się wentyl *w*; ściśnione powietrze przechodzi ze zbiornika rurką *c* do *b*, a w dalszym ciągu przez otwór w tłoku *t* się znajdujący do rurki *a* i połączonego z nią za pomocą munsztuka *g*, cybucha. Rurka *a*, munsztuk *g*, cybuch i forma w której odbywa się wydymanie, znajdują się w jednej płaszczyznie pionowej. Robotnik za pomocą cybucha nabiera roztopione szkło, poczem wprowadziwszy w formę zamyka ją, a przez naciśnięcie prawą nogą pedału otwiera komunikacyę ze ściśnionem powietrzem. Ważne udogodnienie, jak z załączonego opisu widzimy, polega na zastąpieniu rurki kauczukowej, przez pionowo posuwającą się i nieskręcającą rurkę żelazną. Po skończonej czynności wydymania, robotnik otwiera formę, przerywa dopływ powietrza, rurkę *a* posuwa do góry, munsztuk zaś odczepia od cybucha. (*D. n.*)

SPOSTRZEŻENIA

NAD PRĘDKOŚCIĄ WIATRU

NA RÓŻNYCH POZIOMACH.

Wiadomem było ogólnie, iż prędkość wiatru zwiększa się w miarę oddalania od powierzchni ziemi i że się ona staje mniej zależną od zmian spowodowanych podnoszeniem się lub opadaniem temperatury powietrza.— Doświadczenia dokonane w *Paryżu* przez p. *Angot'a* i przedstawione przez p. *Mascart'a* Akademii nauk na posiedzeniu d. 4 listopada 1889 r. wykazały, iż powiększenie się siły wiatru ku górze jest o wiele znaczniejsze aniżeli mniemano.

Do spostrzeżeń użyto w Paryżu dwa zapisujące anemometry *Richard'a*, z których jeden umieszczonym został nad dachem wieży Eiffel, na wysokości 303 *m*, drugi zaś na wieży biura centralnego meteorologicznego na wysokości 21 *m*, w oddaleniu 500 *m* od pierwszego. Od czasu rozpoczęcia spostrzeżeń do 1 października 1889 r. aparaty zanotowały 101 dni, z tych 12 w czerwcu, 28 w lipcu, 31 w sierpniu i 30 we wrześniu. Przekonano się, że na dolnym punkcie obserwacyjnym prędkość wiatru zmniejszała się lub powiększała wraz z opadaniem lub podnoszeniem termometru; zmiana zaś prędkości na wieży Eiffel następowała w odwrotnym kierunku. Na obu punktach obserwacyjnych prawo zmienności zostawało podczas całego przeciągu trwania obserwacyj prawie stałem.

Średnia prędkość wiatru w metrach na sekundę:

	Wierzchołek wieży Eiffel	Biuro centralne	Stosunek
godzina 5 rano	7,49	1,50	5,0
„ 4 „	7,68	1,60	4,8
„ 2 „	8,10	1,61	5,0
„ 3 „	7,97	1,62	4,9
„ 6 „	7,08	1.64	4,3
„ 1 „	8,42	1,73	4,9
„ 0 północ	8,48	1,85	4,6
„ 7 rano	6,55	1,86	3,5
„ 11 wieczór . . .	8,75	1,95	4,5
„ 9 „	8,12	1,98	4,1
„ 8 „	7,72	2,02	3,8
„ 10 „	8,60	2,07	4,2
„ 8 rano	5,60	2,09	2,7
„ 7 wieczór . . .	6,98	2,11	3,3
„ 9 rano	5.47	2,40	2,3
„ 6 wieczór . . .	6,73	2,47	2,7
„ 10 rano	5,35	2,66	2,0
„ 5 wieczór . . .	6,69	2,78	2,4
„ 3 po południu . .	6.21	5,82	2,2
„ 4 „ . .	6,46	2,85	2,3
„ 11 rano	5,94	2,95	2,0
„ 12 południe . . .	6,03	3,07	2,0
„ 2 po południu . .	6,44	3,07	2,1
„ 1 południe . . .	6,32	3,19	2,0

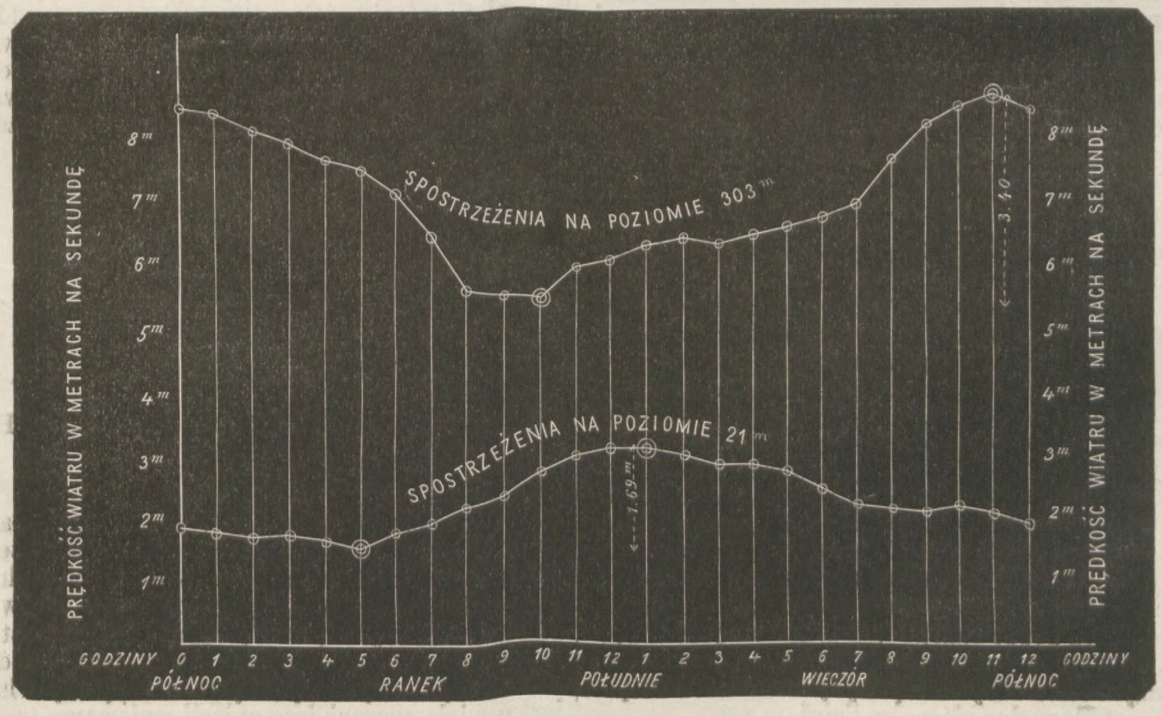
Powyższa tablica daje średnie cyfry na każdą z 24 godzin jednej doby, otrzymane ze 101 spostrzeżeń; ułożone są one w porządku wzrastających prędkości dolnego poziomu. W rubryce 3-ej obliczony został stosunek który zachodzi między średniemi prędkościami w jednej i tej samej godzinie. Stosunek ten wacha się od 2 do 5, średnio zaś wynosi 3,1. —Poniższe graficzne zestawienie uwidocznia jaśniej prawo zmienności.

Na 2516 godzin, w których odbywały się spostrzeżenia, prędkość wiatru wynosiła więcej niż 8 *m* na sekundę podczas 986 godzin (39% całego trwania spostrzeżeń), więcej niż 10 *m* podczas 523 godzin (t. j. 21% całego trwania spostrzeżeń).

Przy obliczaniu wytrzymałości i oporności wieży Eiffel, stosunek górnej prędkości wiatru do dolnej przyjętym został $= \sqrt{2} = 1,414$, co jak widzieliśmy, nie odpowiada rzeczywistości. Spostrzeżenia jednak wykazały, że ze zwiększającą się siłą wiatru stosunek ten się zmniejsza; ze względu nadto iż do obliczenia przyjęto parcie na dole 200 *kg* na m^2, co podług wzoru $P = 0,12248\ v^2$ (gdzie v oznacza prędkość w metrach na sekundę, P parcie w *kg* na m^2) odpowiada prędkości 40 *m* na sekundę, uważać należy obrachowanie wieży Eiffel jako zupełnie zabezpieczające od wypadku.— Chociaż doświadczenia robione przy moście na rzece Forth wykazały istnienie nad samą ziemią prądów powietrznych o bardzo znacznej prędkości, to jednak stosunek do prędkości w górnych warstwach nie został oznaczonym. Brak wszelkich wibracyj od wiatru pochodzących, każe mniemać, iż cyfry przyjęte przez budowniczego wieży Eiffel są wystarczające.

Ciekawy przyczynek do kwestyi parcia wiatru stanowią doświadczenia robione przy moście na rzece Forth, z których wypadałoby wnosić iż: parcie na metr powierzchni małej jest znaczniejsze niż na metr większej powierzchni.— Ta pozorna sprzeczność tłomaczy się zapewne przez ochronę, którą dla większych powierzchni stanowi osiadająca na nich warstwa spokojnego powietrza, po której mocny wiatr niejako ześlizguje się. Z tej zasady wychodząc, należałoby kratowe powierzchnie uważać za równe pod względem oporu powierzchniom pełnym.—Dodamy, że na zasadzie doświadczeń robionych u zniszczonego mostu na rz. Tye, przyjęto do obrachowania mostu na rz. Forth parcie wiatru 273,5 *kg* na m^2.

(Centralbl. der Bauverw. N. 5, 1890) *W. r. S. n.*



TARCIE W MASZYNACH PAROWYCH.

W zeszycie majowym „Przeglądu Technicznego“ za r. 1888 zamieszczoną została krótka notatka o pierwszych doświadczeniach prof. *Thurston'a*, podjętych w celu zbadania wielkości tarcia w maszynach parowych = różnicy między ich pracą indykowaną a użyteczną, oraz poznania praw odnośnych. Doświadczenia te prowadzone były w dalszym ciągu na wielką skalę i o ostatecznych ich rezultatach prof. *Thurston* zdawał sprawę w październiku 1888 r. Stowarzyszeniu inżynierów-mechaników amerykańskich. Obecnie zdaje się już nie ulegać wątpliwości, że tarcie maszyn parowych zależy jedynie od ich ustroju i zmontowania, od prędkości zaś biegu, a szczególnie od wielkości ciśnienia pary, sposobu jej rozsyłania, również jak i sposobu regulowania biegu maszyn, zależy w bardzo słabym i ograniczonym stopniu. *Między tarciem maszyny a jej pracą indykowaną, żadna stała zależność nie istnieje* [1]).

[1]) Praktyka codzienna. np. w parowozach, uczy nas czego innego: zagrzewanie części maszyn, a zatem i ich tarcie, wzrasta w miarę zwiększenia pracy indykowanej: sprzeczność ta jednak daje się objaśnić niedokładnością obecnych przyrządów smarowniczych, które nie są w stanie zapobiegać wyciskaniu smaru z pomiędzy powierzchni trących, w sku-

Oprócz powyższego ogólnego wniosku, doświadczenia prof. *Thurston'a* dają nam możność poznać, jaki udział w ogólnej stracie pracy, wywołanej tarciem, przyjmują rozmaite części maszyny. W sprawie tej objaśnić może następujące ogólne zestawienie rezultatów ostatniego szeregu doświadczeń prof. *Thurston'a*:

Części maszyny powodujące tarcie	Stosunek tarć cząstkowych do całkowitej wielkości tarcia wewnętrznego maszyny, w odsetkach:				
	Maszyna z cylindrem 6″×12″; prędkość normalna 230 obrotów na min.; normalna praca indykowana 20 koni parowych		Maszyna przenośna z cylindrem 7″×10″, z rozsyłaniem pary za pomocą kulisy; prędkość normalna 200 obrotów; normalna praca indykowana 20 koni parowych. Suwak niezrównoważony.	Maszyna z rozsyłaniem pary automatycznem, z cylindrem 12″×18″; prędkość normalna 190 obrotów; normalna praca indykowana 100 koni parowych. Suwak zrównoważony.	Maszyna ze skropleniem pary; cylinder 21″×20″; prędkość normalna 206 obrotów. Suwak zrównoważony. (Jest to większy cylinder maszyny sprzężonej).
	z suwakiem zrównoważonym	ze zwykłym suwakiem muszlowym			
Czopy wału głównego	47,0	35,4	35,0	41.6	46,0
Tłok i trzon tłokowy	32,9	25,0	21,0	49,1	21,0
Krzyżulec . . .	5,4	4,1	13,0		
Czop korbowy . .	6,8	5,1			
Suwak i trzon suwakowy . . .	2,5	26,4	22,0	9,3	21,0
Pierścień mimośrodu	5,3	4.0			
Kulisa	—	—	9,0	—	—
Pompa powietrzna	—	—	—	—	12,0
Razem . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Całkowita praca tarcia w koniach parowych . . .	1,804	2,389	1,910	8,88	7,13
Stosunek jej do pracy indykowanej normalnej . . .	9,0	12,0	9,52	8,88	—
Spółczynnik tarcia w czopach wału głównego dla maszyny obciążonej	0.06		0,08	0,05	0,09
To samo dla maszyny nieobciążonej	0,10		0,31	0,19	0,09

(„Inżynier“, czasop. kijowskie, 1889, str. 92). *W. Ł.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Wstęp do fizyki teoretycznej, przez *Władysława Natansona*, d-ra fiz. Warszawa, r. 1890; 458 str. tekstu; wydawnictwo redakcyi „Prac matematyczno-fizycznych“. Cena rub. 4.

Piśmiennictwo nasze rozporządza wprawdzie już dość licznemi rozprawami matematycznemi, dotyczącemi fizyki teoretycznej; dotychczas brakowało nam jednakże źródłowego i systematycznego opracowania działów jej najpiękniejszych (a. m. termodynamiki i cynetycznej teoryi materyi), które stałoby na poziomie wiedzy współczesnej, i które ułatwiłoby wstęp do tych studyów nader trudnych. Tego zadania, wymagającego nieposzlitej erudycyi zarówno w fizyce jak i w wyższej analizie, oraz też wielkiego nakładu pracy, a nadto (przy naszych warunkach wydawniczych) i poświęcenia zupełnego dla ideałów nauki — podjął się p. *W. Natanson*, któremu zawdzięczamy książkę bogatą w treść umiejętnie, a nieraz i samodzielnie [1]) przetrawioną.

Głównem pedagogicznem założeniem książki omówionej (która przesądza już u czytelnika wysoką biegłość analizy, oraz głębsze wiadomości z zakresu mechaniki i fizyki) jest krytyczne zważenie teoryi i praw zasadniczych, na których wspiera się nauka o energii. Techniczne zastosowania owych teoryj nie wchodziły w plan autora, a z tego powodu i jego wykład nie nadaje się do rozbioru szczegółowego w naszem czasopiśmie. Sądzę jednakże, iż każdy inżynier odniesie wielką korzyść z niektórych rozdziałów „Wstępu do fizyki“ a szczególnie z rozdz. I, IV, V i VI, w których rozwinięte są jasno i treściwie teorye dynamiki, energii, ciepła i stanów materyi. Autor nie należy bowiem (pomimo pozorów przeciwnych) do szkoły mistyków analizy dla samej analizy: przypomina on nam często, że formuły matematyczne *same przez się* nic nie tworzą i niczego nie dowodzą, lecz wykazują one tylko co wynika z przyjętych w rozumowaniu założeń wyraźnych lub milczących. Przyjmując z konieczności metodę t. z „fikcyi matematycznych“, którą stosujemy z coraz większem przybliżeniem do względnie zawilszych zjawisk przyrody, autor nie zapomina nigdy że, zarówno w dynamice jak i w termodynamice, zasady podstawowe zostały odgadnięte przez umysły genialne, oraz że rola matematyka polega tylko na nadawaniu tym prawdom kształtów rozmaitych, które sprawdza fizyka doświadczalna. Stąd też dostrzegamy, w wywodach autora, ową trzeźwość filozoficzną i zdrowy sceptycyzm, przejęty przeważnie od genialnych przyrodników angielskich.

Pierwszy rozdział omawianej książki poświęcony jest treściwemu [2]) wykładowi dynamiki i też (nieco przesadnie skróconemu) objaśnieniu jednostek i „wymiarów“.— W rozdziale drugim wykłada autor prawa ciężkości (zastosowane do spadania ciał, do wahadła, do oznaczania gęstości ziemi i t. p.), które wynikają z ogólniejszego prawa ciążenia, obszerniej opracowanego w rozdziale III (ruch planet w układzie słonecznym, perturbacye, wpływy gwiazd, krytyka zagadnień o istocie ciążenia). — Rozdział IV mieści określenie energii i stanowi piękny a logiczny wstęp do teoryi termodynamiki (rozdz. V), a. m. do dowodzenia dwóch jej praw zasadniczych, wypływających z zjawiska *Carnot'a*, oraz z pojęcia „entropii“ (*Clausius*) i „rozpraszania“ się energii (*W. Thomson*).

W niemniej interesującym dla inżyniera, a względnie łatwiejszym do objęcia konkretnego rozdziale szóstym, rozwija autor prawa trzech stanów materyi, termodynamikę gazów doskonałych, równania *van-der-Waals'a*, teorye stanu krytycznego, obliczenia ciśnień nasycenia, twierdzenie *Wróblewskiego* i wywodzi wreszcie (na zasadzie zestawień własnych) wniosek nader doniosły: jako równania charakterystyczne *wszystkich* gazów stają się *identycznemi*, przy wyborze pewnych jednostek („specyficznych“) dla temperatur, ciśnień i objętości gazów poszczególnych.

Osnowę rozdziału VII-go stanowią: teorye *reakcyi*, a. m. warunki równowagi cieczy z parą i ciała stałego z cieczą, obliczenia cieplika właściwego pary nasyconej (który jest *ujemnym* dla pary wodnej, co jest nader doniosłem dla teoryi silników parowych); przy tem podane są nadto pierwsze jeszcze niezbyt dokładne lecz bardzo obiecujące przykłady zastosowania termodynamiki do t. z. „chemii ścisłej“ (warunki równowagi pomiędzy gazami i prawa dysocyacyi).

tek czego przy większem obciążeniu maszyn smarowanie staje się mniej doskonałem i obfitem. Doświadczenia prof. *Thurston'a* stwierdziły wielokrotnie, jak wielki i decydujący wpływ wywiera dokładność smarowania.

[1]) Z rozpraw p. *Wł. Natansona*, w zakresie fizyki teoretycznej, wymieniam następujące: 1) „teorya cynetyczna gazów niedoskonałych“ („Kosmos“, r. 1888, oraz też rozprawa inaugur. niem. w Dorpacie, r. 1887); 2) „studya nad prawem *Clerk-Maxwell'a*“; „o zadaniu *Tait'a*“; „o teoryi cynetycznej zjawiska *Joule'a* (w tomach I i II „Prac matem. fiz.“); 3) „o dysocyacyi czterotlenku azotu“ (na współkę z p. *Edw. Natansonem*, w „Kosmos“ 1885 i 1886 oraz w „Annalach *Wiedemann'a*“, tom XXIV, r 1885); 4) „Jedność równań charakterystycznych“ (Sprawozdania akad. paryskiej za grudzień, 1889 r.); 5) Sprawozdania naukowe różnej treści, zamieszczone w „Pracach matem.-fiz.“).

[2]) Autor powołuje się przy tem na wyborne a szczegółowe opracowanie tej umiejętności, w wykładzie: „Mechanika teoretyczna“ prof. *Franke'go*, wydanem w Warszawie r. 1889.

W ósmym i ostatnim rozdziale swej książki, wykłada autor cynetyczną teoryę materyi, której głównemi twórcami byli *Clausius* i *Maxwell*, i która stanowi najgłębszy ale też i najtrudniejszy dział fizyki teoretycznej. Autor zaznacza, że równania teoryi cynetycznej przechodzą w równania hydrodynamiki (sprawdzone doświadczeniem bezpośredniem), gdy znikają z nich wyrazy odpowiadające ruchowi molekularnemu, lecz rozwiewa on zarazem nadzieje tych, którzy sądzili iż nowe poglądy uwolnią nas od tymczasowych hipotez sprężystości i sił cząsteczkowych. W niewiadomości *istotnego* prawa wzajemnego działania atomów i cząsteczek, teorya cynetyczna musi też posługiwać się wieloma założeniami dowolnemi a niezupełnemi, z których matematyka wyprowadza wnioski teoretycznie bardzo ciekawe, lecz odsłaniające nam zaledwie mały zrąbek tajemnic przyrody.

Zamykając sprawozdanie niniejsze, wypada mi jeszcze podnieść jasność i czystość stylu autora, oraz nadmienić że, w przygotowaniu tej książki doznał on pomocy od pp. *Wł. Gosiewskiego* i prof. *A. Witkowskiego*. Pod względem typograficznym, wydanie to czyni też zaszczyt drukarni p. *J. Sikorskiego*. W końcu, wyrażam życzenie aby dzieło tak poważne znalazło szersze rozpowszechnienie, i abyśmy mogli się doczekać w naszym języku również gruntownego opracowania innych działów fizyki teoretycznej, a. m. optyki, elektrostatyki i elektrodynamiki. *A. Hołowiński*, inż., dr. fil.

Przydatność teoryi Kapp'a, przy projektowaniu maszyn dynamo, napisał *Jan Bogucki*, słuchacz Szkoły politechnicznej. Odbitka z „Czasopisma Technicznego" we Lwowie, z r. 1890.

Teorya dynamomaszyn *Kapp'a* z r. 1886 (w której, analogicznie z prawem *Ohm'a*, t. z. siła „magnetomotryczna" obliczoną jest jako iloczyn z „oporu magnetycznego" przez całkowitą liczbę linij sił w obwodzie pola) zawiera nader cenne wskazówki dla konstruktorów dynamomaszyn, ale nie rozporządza jednakże dotychczas dostatecznym materyałem doświadczalnym. Wymieniona okoliczność zwróciła uwagę p. *F. Dobrzyńskiego*, docenta politechniki lwowskiej, który zachęcił jednego ze swych uczniów do porównania wzorów *Kapp'a* z pomiarami doświadczalnemi, otrzymanemi w r. 1888 w Wiedniu przez prof. *Waltenhofen'a*, a. m. nad dynamoszeregiem *Schuckert'a* (typu EL_1). Otóż, p. *Bogucki* wywiązał się bardzo umiejętnie ze zleconego jemu zadania, i napisał rozprawę, w której wyłożył jasno znaczenie wzorów *Kapp'a*, porównywując takowe z doświadczeniami *Waltenhofen'a*. I tak, na zasadzie dokładnego rysunku owej dynamomaszyny *Schuckert'a*, oraz z wiadomej zależności pomiędzy odpowiedniemi jej sile elektromotrycznej i natężeniem prądu, p. *Bogucki* obliczył szczegółowo wartość t. z. „rozproszenia magnetycznego", t. j. stosunku liczb linii sił w elektromagnesach i w zbroi dynamomaszyny. Okazało się, że miara tego „rozproszenia" jest zmienną w granicach od 1,01 do 1,79 i że takowa wzrasta przy zwiększającem się natężeniu prądu. Stąd wnioskuje autor, iż stała liczba 1,25, przyjęta w tym razie przez *Kapp'a* i przez inżynierów angielskich, nie może być ogólnie stosowaną, oraz że dla obliczenia pewnego typu dynamomaszyny, według zaprojektowanego rysunku, potrzeba wyznaczyć jeszcze doświadczalnie, na jednym z modeli tegoż typu, odpowiednią funkcyę „rozproszenia magnetycznego".

Wypada mi nadto nadmienić, że obliczanie dynamomaszyn według teoryi *Kapp'a* prowadzi do wzorów zawilszych, aniżeli przy stosowaniu teoryi *Deprèz'a* i *Frölich'a*, a to mianowicie dla typów „dynamo-odgałęzienia" i „compound". Wszystkie te teorye wspierają się zresztą przeważnie na założeniach empirycznych, z których większa część nie posiada nawet ścisłego znaczenia „fizycznego". W obec tego przeświadczenia, przy wyborze metody obrachunku dynamomaszyny, rozstrzygają wyłącznie, tylko względna przejrzystość danego wzoru teoretycznego, oraz liczba wiarogodnych pomiarów doświadczalnych, które takowy zgodnie obejmuje.

A. H.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Czasopismo Towarzystwa technicznego krakowskiego.

Nr. 9 zawiera dokończenie artykułu inżyniera *Dunaja*: *O chyżości pociągów i służbie strażniczej na kolejach drugorzędnych*, oraz dokończenie rozprawy o drogach gminnych w Galicyi, przez *Eustachego Śmiałowskiego*.

W numerze 14-m ***Czasopisma technicznego lwowskiego*** podaje p. *A. Sołtyński* wiadomość o nowych doświadczeniach nad niepalnością mat słomianych ogniotrwałych, pomysłu inżyniera *Uderskiego*. Wyniki doświadczeń wykonanych w Nowym Sączu, w obecności wielu inżynierów i przedstawicieli władz administracyjnych, wypadły najzupełniej zadawalniająco. Opis tych mat wraz ze wszelkiemi szczegółami dotyczącymi ich wyrobu, został umieszczony w „Przewodniku dla kółek rolniczych".

W tymże numerze jest dokończenie artykułu: *Pomiar na Przebitkę*, przez inżyniera *Zdzisława Kamińskiego*.

Nr. 15 jest bardzo bogaty swą treścią. Podaje on najprzód wiadomość o mianowaniu głośnego z licznych prac naukowych inżyniera *Gostkowskiego*, profesorem na katedrze Ruchu kolejowego w Szkole politechnicznej we Lwowie. Idzie następnie artykuł p. *R. Załozieckiego*, docenta Szkoły politechnicznej lwowskiej, o żarowem świetle gazowem *Auer'a*. Pan *Załoziecki*, po streszczeniu zasad będących podstawą systemu *Auer'a*, podaje opis własnych swoich doświadczeń, nad systemem tym, dokonanych w pracowni instalacyi gazowej pp. *Schmitz'a* i *Morf'a* w Zurychu. Z doświadczeń tych wyprowadza autor wniosek, że system *Auer'a*—mimo swoich stron ujemnych, a głównie wysokiej ceny siatek, i nadzwyczajnej staranności w ich użyciu—nadaje się z wielką korzyścią do oświetlania pracowni, warsztatów, biur, bo daje światło przyjemniejsze, jaśniejsze, tańsze i hygieniczniejsze od światła zwyczajnego gazu.

Profesor *Maksymilian Thullie* w artykule: *Obliczanie krzyżulców na wyboczenie* podaje wzór ogólny do obliczenia *spółczynnika bezwładności*, z którego pomocą oblicza się już łatwo za pośrednictwem wzoru *Asimont'a*, szukaną powierzchnię przecięcia krzyżulców.

Po artykule tym następują artykuły: *Urządzenia do wyprzęgania złożeń walcowych i kamieni młyńskich*; *Maszyna do ostrzenia pił z ochronnemi urządzeniami*; *Automatyczne wentylowanie przestrzeni roboczych w zakładach przemysłowych*. Ostatnie dwie prace, niewielkie rozmiarami, są jednak pouczające.

Gorno-zawodskij listok.

Nr. 12, 13, 14 i 15 podają ciąg dalszy pouczająco opracowanego artykułu przez inżyniera górniczego *A. Mewiusa*: *O ferro-aluminium i jego wpływie na własności rozmaitego gatunku żelaza i stali.*

Nr. 15 zawiera dalszy ciąg o elektrolizie miedzi przez inż. *N. Kurniakowa*, oraz opis nowego pieca *Siemens'a* przez *N. Balenowa*, według *John Head'y* i *P. Pouff'y*.

Le Génie Civil. Inżynierowie którzy zajmują się oświetleniem elektrycznem, znajdą w Nr. 10 z 5 lipca bardzo pouczające dane w opisie oświetlenia elektrycznego, na dworcu drogi żel. Wschodniej w Paryżu. System ten oświetlenia postanowiono zaprowadzić ze względu na jego wyższość nawet co do kosztów nad oświetleniem gazowem najbardziej ulepszonem, co wypadło z kilkoletnich przedwstępnych badań i doświadczeń.

W następnym artykule inżynier *Le Bel* opisuje doświadczenia przez niego wykonane nad cementem wyrabianym w *Lancey* (Isère) z żużli wielkich pieców.— Z doświadczeń tych okazuje się, że: cement żużlowy jest lżejszy i więcej miałki od innych cementów; wytrzymałość na rozerwanie, o ile jest używany czysty, bez domieszki piasku, jest mniejsza aniżeli cementów portlandzkiego, bulońskiego i innych. Pomieszany zaś z piaskiem, to jest w użyciu jako zaprawa— co jest właśnie najważniejszem—przewyższa on wytrzymałością na rozerwanie, zaprawy z takim samym stosunkiem piasku, wszystkie inne do doświadczeń użyte cementy. I to tem bardziej im stosunek piasku do cementu jest większy.

Krzywe wytrzymałości wykreślone według systemu *I. Vicat*, objaśniają dokładnie o porównawczej wytrzymałości cementów żużlowego, bulońskiego i cementu sztucznego Vicat.

Fig. 1. Wytrzymałość minimum na rozerwanie zaprawy z 1 części cementu i 5 piasku

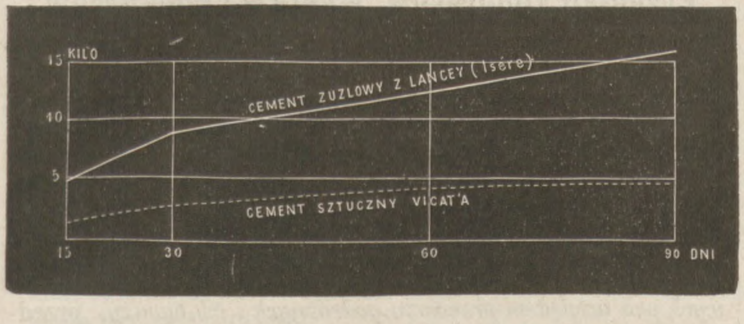
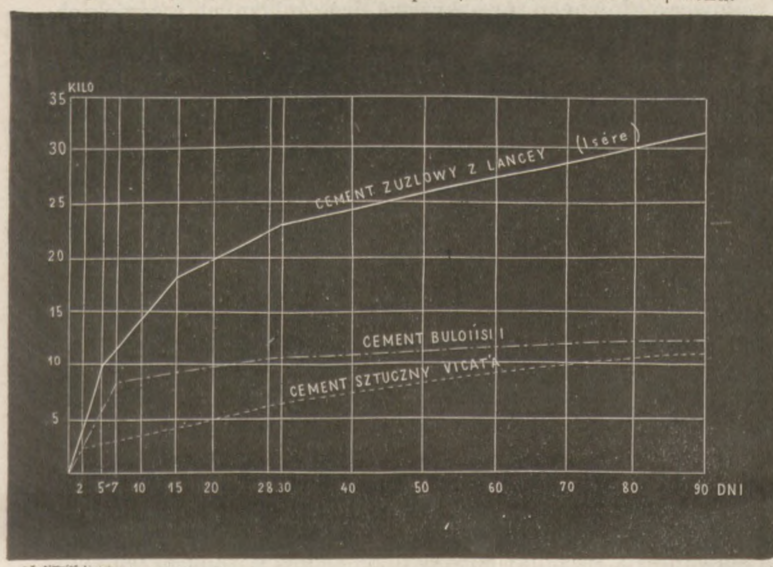


Fig. 2. Wytrzymałość minimum zaprawy z 1 cz. cementu i 3 piasku.



W podobny sposób nakreślić by można krzywe porównawcze z doświadczeń wykonanych z wielu innymi cementami, których wyniki wykazywały niezmiennie wyższość cementu żuzlowego.

Zaprawy z cementem żuzlowym wolniej twardnieją pod wodą od zapraw z innych cementów, co właśnie uważanem być może w betonach za przymiot takiej zaprawy, bo następuje łatwiejsze łączenie się części masy betonowej, otrzymuje się większą jednolitość, aniżeli z zaprawami szybko twardniejącemi.

W tymże numerze zwraca uwagę sprawozdanie z dwudziestego pierwszego posiedzenia, odbytego w Londynie *Iron and steel Institute*, na którem omawiano wiele bardzo ciekawych spostrzeżeń i doświadczeń z dziedziny metalurgii.

Annales des Ponts et Chaussées.

Zeszyt za miesiąc marzec podaje memoryał p. *Clavnad*, dyrektora robót miejskich w Lyonie: *O filtracyi*. Autor wychodząc ze znanych wzorów *Prony'ego* i *Darcy'ego*, odnoszących się do ruchu wody w rurach, przechodzi do badania ruchu w rurkach kapilarnych, których prawo określa wzór *Poiseuille'a*. Zastanowiwszy się najprzód nad filtracyą pionową, gdzie bada prędkość przepływających cząstek wody, ciśnienie na ściany filtru, kształt żyły wodnej przy ujściu z filtru i jego wydajność, przechodzi następnie do badań podobnych nad filtracyą boczną. Wzory jakie autor wyprowadził drogą analizy matematycznej, sprawdzał następnie doświadczeniami i odpowiednio upraszczał.

Dobrze dobrane przykłady objaśniają zastosowanie wyprowadzonych wzorów.

Opisanie doświadczeń wykonanych nad rozmaitymi cementami, w laboratoryum budowli morskich w Boulogne i Calais dopełnia tego zeszytu.

Inżynierowie, budowniczowie i fabrykanci cementów znajdą w pracy tej wiele poważnych objaśnień i cennych wskazówek tak co do wyrobu cementów jak i sposobu postępowania przy ich użyciu.

Zeszyt za miesiąc kwiecień tegoż pisma pomieszcza obszerną pracę p. *Edwarda Collignon*, inspektora jeneralnego dróg i mostów: *O wytrzymałości łuków parabolicznych*. Jest tu mowa o łukach parabolicznych, w których stosunek strzałki do cięciwy, czyli otwartości jest mniejszy od $^1/_4$. Łuki kołowe z podobnym stosunkiem mogą być z przybliżeniem uważane jako paraboliczne. Autor, ze znaną z wielu dzieł jego biegłością w analizie matematycznej, dochodzi do wzorów na obliczanie parcia poziomego przy rozmaitem rozstawieniu sił pionowych na łuk działających,— określa położenie sił odpowiadające wartości *maximum* parcia, podaje sposób wykreślenia graficznego tej wartości. Następnie przechodzi do wyrażenia momentów wygięcia łuku w różnych jego punktach i przy różnym sposobie jego obciążenia. — Po momentach wygięcia następują wysiłki pionowe (efforts tranchants), i siły ściskające.— Kilka tablic podających wartości liczebne niektórych elementów, wyprowadzone wzory składających, ułatwiają wzorów tych zastosowanie.

Wzory na obliczenie ciężaru własnego projektowanego łuku w funkcyi ciężarów jakim ma on być poddany, dopełniają omawianej pracy.

Ograniczając się na tem bardzo pobieżnem streszczeniu, wypada dodać, że jest to rzecz zasługująca na szczegółowe zbadanie ze względu, najgłówniej, na jej wywody analityczne.

W majowym zeszycie znajduje się obszerny memoryał „*O rozmaitych własnościach stali używanej na relsy*“, przez p. *Mussy'ego*, inżyniera górniczego.

Autor rozbiera poglądy na ten przedmiot *Dudley'a*, *Grüner'a* i innych inżynierów jak *Coward'a*, *Cazes'a*, stara się wykazać że sprzeczność w poglądach tych jest więcej pozorną aniżeli rzeczywistą, jeśli się weźmie na uwagę różnice między warunkami w jakich znajdują się badane relsy na rozmaitych drogach.

Następnie, opisawszy *warunki techniczne* obowiązujące fabrykantów relsów, na pięciu główniejszych drogach żelaznych, jak: Północna, Wschodnia, Zachodnia, Południowa, Orleańska, robi nacisk, między swoimi wnioskami, na potrzebę badania całego toku fabrykacyi, nie ograniczając się na samym składzie chemicznym metalu. Memoryał ten dostarczyć może wiele szczegółowych danych tak dla metalurgów wyrabiających relsy, jak dla inżynierów układających warunki techniczne, do których fabryki winny się stosować.

Révue Universelle des mines, de la Metallurgie etc., podaje, przy opisie zeszłorocznej wystawy paryskiej, bardzo pouczający artykuł: *O wytwarzaniu i rozprowadzaniu siły za pomocą powietrza rozrzedzonego*, co stanowi część 2-gą pracy p. *Henryka Deschamps*, profesora w uniwersytecie w Liège. Częścią następną i 3-ą tej pracy jest *przenoszenie i rozprowadzanie siły za pomocą wody pod ciśnieniem*. Część zaś 1-sza *o maszynach za pomocą powietrza ścieśnionego*, była podana w tomie VIII [1]).

Dwie rozprawy, jedna profesora *J. Anspach'a* w Uniwersytecie brukselskim: *O wytrzymałości krążków metalicznych przy ich wielkiej prędkości obrotowej*, a druga p. *G. Nordenström'a*, profesora szkoły górniczej w Stokholmie: *O sondowaniu za pomocą dyamentu w kopalniach szwedzkich*— dopełniają zeszytu czerwcowego.

Dingler's polytechnisches Journal, podaje wiele bardzo ciekawych wiadomości z dziedziny technologii i mechaniki praktycznej. I tak, tom 275, zeszyt 9, opisuje: udoskonalenia w maszynach wiertniczych rozmaitych systemów; dalej, kotły do małych motorów parowych, któreby mogły współzawodniczyć z maszynami gazowemi; następnie, streszcza postępy poczynione w gorzelnictwie, jak wyrabianie spirytusu, jego dystylacya i rektyfikacya.

W zeszycie 10 jest treściwy opis z odpowiedniemi rysunkami najnowszych przyrządów do gaszenia wszczętego pożaru.

Zeszyt 11, opisuje maszyny stosowane obecnie w kamieniołomach. Oszczędzają one w znacznej mierze pracę ręczną robotników, pozwalają wydobywać bryły większych rozmiarów, przygotowywać z nich następnie płyty lub obciosywać wedle potrzeby. — Znajdujemy tam także treściwe opisanie nowszych zmian zaprowadzonych w motorach elektrycznych, i nakoniec notyskę o nowym sposobie analitycznego wyznaczenia glinu w związkach z żelazem lub stalą.

W zeszycie 12 czytamy o ulepszeniach w papiernictwie i dalszy ciąg o motorach elektrycznych.

[1]) W jednym z następnych numerów „Przeglądu“ podamy obszerniejsze streszczenie tej cennej i ciekawej pracy.

W tomie 276. zeszyt 4, znajdujemy wiadomość o postępie w budowie i zastosowaniu hamulców elektrycznych rozmaitych systemów.

Zeitschrift des Oestreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins podaje szczegółowy opis ustawiania wiaduktu Červena nad doliną Mołdawy głęboką na 67, a szeroką na 300 *m*. Dołączone rysunki dopełniają objaśnień o systemie przyjętym przy wykonaniu tych robót, oraz o sposobie i szczegółach ich prowadzenia. Rzecz to nader ciekawa i pouczająca.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingénieure, Nr. 25, pomieszcza odczyt profesora *Reuleaux* w Berlinie, o systemie braci *Mannesmann* wyrabiania rur żelaznych wierconych. Obecnie są cztery zakłady rury takie wyrabiające, a mianowicie: w Remscheid, w Bous pod Saarbrücken, w Komotau w Czechach a największy w Landore w Walii.

W tymże numerze znajduje się dokończenie artykułu profesora *Riedler'a* o nowym wodociągu w Lipsku, oraz objaśnienia udzielone na jednem z posiedzeń technicznych w Hanowerze, o nowszych ulepszeniach zastosowanych w kotłach parowych. Są tu wskazówki praktyczne objaśnione doskonałymi rysunkami, które mogą być przydatne dla techników w tej specyalności.

Wochenblatt für Baukunde. W Nr. 42 znajduje się odczyt inżyniera *Rychtera* na posiedzeniu Stowarzyszenia inżynierów i architektów w Hamburgu, o usuwaniu nieczystości ulicznych i domowych w większych miastach angielskich. — Jest to rzecz obrobiona krytycznie, i dostarcza wiele ciekawych szczegółów przedmiot ten objaśniających.

Wochenschrift des östreichischen Ingenieur und Architekten-Vereins. Nr. 25 podaje odczyt nadinspektora *Fr. Bömches*, na posiedzeniu stowarzyszenia: *O kongresie międzynarodowym w przedmiocie zużytkowania wód rzecznych*, odbytym podczas zeszłorocznej wystawy paryskiej. Rozpatrywano tam kwestyę zużytkowania wód pod rozmaitymi względami: rolnictwa, przemysłu, komunikacyi, zdrowotności miast i t. p., badano także jakie są najlepsze sposoby poruszania statków na rzekach, kanałach i rzekach skanalizowanych. Wniosków stanowczych kongres wprawdzie nie postawił, samo jednak streszczenie prowadzonych dyskusyj zasługuje na poznajomienie się w rzeczy, tak ściśle związanej z gospodarstwem narodowem w każdym kraju.

Centralblat der Bauverwaltung. W Nr. 24 A. czytamy ciekawą notyskę o własnościach stali wytworzonej z połączenia żelaza z niklem, albo też miedzią lub chromem.

Inspektor dróg żelaznych *Braüler*, w zeszycie 26 podaje artykuł o budowie i obliczaniu sklepień ceglanych.— W jednym z następnych zeszytów naszego pisma umieścimy tłomaczenie tej pouczającej pracy.

Schweizerische Bauzeitung, podaje w Nr. 24 treściwą wzmiankę profesora *Müller'a* o dziele świeżo wydanem przez inż. *I. I. Raifes'a*: *Łatwy sposób obliczania turbin*. Profesor przyznaje wiele zalet dziełu temu, zapewniając, że ono każdego technika zadowolnić powinno.

Gesundheits Ingenieur. Korzystnemi być mogą bardzo wskazówki, jakie podaje w Nr. 11 p. *Nussbaum* o budowie mniejszych domów mieszkalnych pod względem ich zdrowotności. Zajmujące są również rozprawy w tymże numerze pomieszczone, o sposobach oczyszczania powietrza od dymu i kurzu za pomocą elektryczności.

W Nr. 13 znajdujemy szczegółowy opis z rysunkami nowego systemu filtrów, wynalezionych przez inżyniera *Breyer'a*.

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

III posiedzenie międzynarodowego kongresu kolejowego w Paryżu, 1889 r.

(Ciąg dalszy) [1].

XVII. W kwestyi ułatwienia stosunków międzynarodowych pod względem przewozu podróżnych i ich bagaży, przedstawił sprawozdanie p. *Perl*, naczelnik wydziału międzynarodowego głównego towarzystwa dróg żelaznych rossyjskich. Nie dotykając kwestyi komfortu wagonów, taryfy i bezpieczeństwa ruchu, sprawozdawca przedstawił projekt ogólnej konwencyi, wskazującej prawa i obowiązki pasażerów względem dróg żelaznych. Bez kwestyi, podobna konwencya dla ruchu osobowego, ułatwiłaby stosunek międzynarodowego ruchu i byłaby uzupełnieniem opracowywanej od r. 1878 konwencyi międzynarodowej dla ruchu towarowego.

Wysłuchawszy sprawozdania, kongres wyraził opinię: „iż rządy winny zająć się zawarciem konwencyi jednostaj„nej dla przewozu podróżnych i bagaży. dla której projekt „przedstawiony przez p. *Perl* mógłby służyć za podstawę do „dyskusyi,—jednocześnie kongres wyraża życzenie, aby rzą„dy ułatwiły, o ile możności, przejazd przez granice pod „względem rewizyi bagaży, szczególniej zaś bagaży ręcz„nych, znajdujących się w przedziałach wagonów osobowych.“

XVIII. Premie dla służby kolejowej. Za podstawę do dyskusyi w tym przedmiocie posłużył raport p. *Ambrozamcs*, radcy ministeryalnego w Węgrzech.

Wychodząc z tej zasady, iż podług prawa moralnego i socyalnego, stosunki między przedsiębierstwami przemysłowemi i współpracownikami winny sięgać po za wzajemne obowiązki, oznaczone w ich zobowiązaniach i instrukcyach służbowych, i że starania i praca wychodzące po za granicę obowiązku służbowego winny być ocenione i wynagrodzone,— na kongresie w Medyolanie w 1887 r. podniesiona była kwestya zainteresowania służby kolejowej w rezultatach finansowych dróg żelaznych.

Kongres w Medyolanie:

1) Przyznał w zasadzie użyteczność systemu, który oprócz wynagrodzenia właściwego w formie pensyi, pozwala agentom oddającym szczególniej korzystne usługi mieć współudział w dochodzie przedsiębierstwa, współudział osobisty, trzymając się zasady: iż kazdy winien być wynagrodzony stosownie do swych zasług.

2) Wyraził także opinię, iż byłoby właściwem zastosować do wszystkich gałęzi służby dróg żelaznych, system premij oszczędnościowych, nie mogących naruszać ani prawidłowości ani bezpieczeństwa eksploatacyi.

3) Nakoniec zalecił system premij od powiększenia dochodów na korzyść agentów, którzy mogą korzystnie wpłynąć na powiększenie ruchu.

Ponieważ dyskusya w tym przedmiocie w Medyolanie nie była dość wyczerpującą, postanowiono więc wznowić tę kwestyę na następnym kongresie w Paryżu.

Konkluzye kongresu medyolańskiego zawierają w zasadzie te podstawy, których się trzymać należy dla osiągnięcia zamierzonego celu.—dla zainteresowania bowiem służby bezzwłocznie i bezpośrednio w dochodach przedsiębierstwa nie można wynaleść innej racyonalnej zasady, jak wynagrodzenie tych, którzy wpływają na powiększenie dochodów,— dla osiągnięcia zaś tego, podług wniosków sprawozdawcy istnieją dwa sposoby:

a) przyjęcie do udziału w oszczędnościach tych agentów, którzy takowe wytwarzają, a w powiększeniu dochodów tych, którym to powiększenie zawdzięczyć należy;

b) przyjęcie do udziału — obie kategorye agentów — w czystym zysku przedsiębierstwa.

Różnica pomiędzy systemem premij i gratyfikacyj jest ta, iż w pierwszym podstawa i wysokość wynagrodzenia są

[1] Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 188.

z góry oznaczone, gdy tymczasem w ostatnim — wszystko jest pozostawione poglądowi i wspaniałomyślności zarządu.

Wypada więc zastanowić się który z tych systemów jest lepszy i oznaczyć sposoby dla zastosowania każdego z nich.

W przedmiocie premij od oszczędności, kongres w Medyolanie wyjawił zasadę bardzo sprawiedliwą, iż system premij nie powinien być zastosowany do tych działów służby, od których zależą bezpieczeństwo i prawidłowość eksploatacyi. Zasady tej nie należy się trzymać zbyt absolutnie, lecz trzeba ją pojmować tak, iż system premij winien się stosować do tych działów służby, których praca może być i jest ściśle kontrolowaną ze względu na bezpieczeństwo i regularność eksploatacyi. W skutek tego premie od oszczędności mogą być zastosowane:

1) Do wszelkich oszczędności osiągniętych w zużyciu materyałów w działach służby, które nie należą właściwie do eksploatacyi, a mianowicie:

a) na materyałach opałowych, oświetlenia, utrzymania w porządku biur i lokali nie służących do użytku publicznego;

b) na materyałach biurowych;

c) na materyałach potrzebnych do wytwarzania siły motorów w eksploatacyi i w warsztatach, oraz do utrzymania maszyn.

W tym względzie oznaczenie pewnego stałego wynagrodzenia od jednostki pracy motoru zdaje się najodpowiedniejszem.

Co się tyczy premij od oszczędności w paliwie dla lokomotyw, to takowe nie mogą być ustanawiane na liniach ze znacznymi spadkami inaczej jak pod warunkiem ścisłej kontroli co do prędkości pociągów, gdyż jak wiadomo, maszyniści dla oszczędzenia paliwa wolą jechać wolno, wynagradzając czas stracony na spadkach, zapominając czasem o bezpieczeństwie.

2) Do oszczędności w wydatkach zwyczajnych: utrzymania plantu kolejowego, skarp, przekopów, urządzeń dla osuszenia plantu, odpływu wód i t. p.

3) Do oszczędności w wydatkach zwyczajnych: utrzymania dróg, rzek i strumyków, utrzymanie których należy do dróg żelaznych.

4) Do oszczędności w wydatkach zwyczajnych na utrzymanie linii.

5) Do oszczędności na utrzymanie budynków.

6) Nakoniec do oszczędności w wydatkach odnoszących się do manewrów stacyjnych większych stacyj i manipulacyj towarów.

Oznaczenie tych wszystkich oszczędności zależy od natury przedmiotu i okoliczności. W ogóle, zalecają się premie od zniżenia jednostki wydatku, racyonalnie określonej dla każdej kategoryi.

W przedmiocie robót gdzie ilość pracy zużytej zależy w znacznej mierze od agentów dozorujących, należy à priori oznaczyć maximum tej ilości, które to cyfry nie mogą być przekraczane bez specyalnego zezwolenia, pod warunkiem utraty premii, a nawet odpowiedniej kary. Możnaby przy ścisłej kontroli, mającej na uwadze bezpieczeństwo, uznawać pewne racyonalne oszczędności i udzielać premie od oszczędności na materyałach poniżej ilości oznaczonych.

Kwestya premij od powiększenia dochodu jest bardzo trudna do rozwiązania. Z premij podobnych mogliby korzystać jedynie agenci, których działalność wpływać może na powiększenie dochodu.

Najprzód więc wypadałoby oznaczyć jacy agenci kolejowi mogą należeć do tej kategoryi.

Wyłączyć by więc tutaj potrzeba wszystkich, których służba nie ma nic wspólnego z dochodami, t. j. cały personal wydziału rozchodów, nie znajdujący się w styczności z publicznością, następnie w wydziale dochodów i eksploatacyi w właściwem znaczeniu, tych, których zajęcie więcej mechaniczne niż handlowe, lub też podrzędne stanowisko. nie pozwalają mieć wpływu na powiększenie dochodów. Wyłączyć także wypada przewóz wszelkich towarów stanowiący ruch stały, prawie niezmienny. czyli raczej wszystkie te towary, powiększenie transportów których nie zależy bynajmniej od agentów kolejowych.

Trzymając się tych zasad, zarządy dróg żelaznych mogłyby oznaczyć agentów lub kategorye agentów mających prawo do korzystania z premij od powiększenia dochodów, za wyłączeniem artykułów o których wyżej mowa, a następnie obliczyć premie na podstawach racyonalnych. W tym przedmiocie różne metody dają się zastosować. Można by także wyznaczać premie nie od powiększenia dochodu, lecz od powiększenia przewozu pewnych artykułów, a szczególniej pewnych towarów na pewnych stacyach, lub też dawać premie agentom, którzy sprowadzą na kolej żelazną transporty, które dotąd korzystały z innych komunikacyj.

Szczególniej jednak zaleca się współdziałanie agentów, a szczególniej zawiadowców stacyj, w przygotowaniu zamierzeń preliminarnych dochodów i żądanie od nich rocznego a nawet miesięcznego raportu, co do spodziewanego ruchu handlowego w dotyczącej każdego miejscowości. Raporty podobne nie byłyby bez znaczenia, gdyby nawet tylko wpływały na zainteresowanie agentów w interesach przedsiębierstwa i podniecały ich staranność i poczucie handlowe.

Korzystnem także byłoby zobowiązanie zawiadowców do prowadzenia statystyki pochodzenia przywożonych na stacyę towarów, gdyż dane te byłyby pożyteczne dla oznaczania taryf. Sprawozdawca radzi zrobić pierwszy krok w tym celu, aby zachęcić personal do współdziałania w oznaczeniu najlepszych środków, dla osiągnięcia pożądanego celu.

Zainteresowanie agentów w zyskach przedsiębierstwa. Przy zastosowaniu tego systemu, możnaby wyznaczyć część czystego zysku dla rozdzielenia pomiędzy agentów zasługujących na wynagrodzenie, lub też można ich zainteresować w powiększeniu dochodu, a nakoniec w obu źródłach jednocześnie. Oznaczenie zasług osobistych każdego przedstawia tutaj jeszcze większe trudności jak w systemie poprzednim; jeśli jednak najprzód wyłączymy tych, którzy nie zasługują na nagrodę, to system ten jest prostszy od innych.

Głównem zadaniem jest doprowadzenie personalu do przejęcia się interesem *całego* przedsiębierstwa i oprócz tego rozwinięcie w nim ruchu handlowego w *kierunku dobra przedsiębierstwa.* Ma to daleko większe znaczenie niż zainteresowanie *czasowe* w rezultatach pewnego działu służby i rozwijaniu ruchu *zarobku,* — można bowiem robić oszczędności *szkodliwe* dla przedsiębierstwa — i podobnych przykładów nie trudno by nam było przytoczyć.

Jest jednak pewnem, że niema prawie agenta w służbie kolejowej, który nie mógłby oddać przedsiębierstwu tej lub owej usługi przechodzącej za granicę ścisłego obowiązku. Przez zainteresowanie ich w powodzeniu przedsiębierstwa— doprowadzając ich do przejęcia się interesem — każdy znajdzie stosownie do swych zdolności i do stanowiska jakie zajmuje w służbie i po za służbą, środki odpowiednie dla działania na korzyść przedsiębierstwa.

Następnie sprawozdawca przedstawia środki moralne, konieczne dla powodzenia interesu i wypowiada, iż jeśli pieniądz ma wielkie znaczenie w życiu, nie jest jednak wszystkiem dla człowieka. Nie trzeba zapominać, iż dobra maszyna pracuje bez hałasu i sama się nie zużywa. Tem czem jest smar i oliwa w maszynie, tem jest uprzejmość, grzeczność i wyrozumiałość w organizmie socyalnym.

Dalej sprawozdawca krytykuje zbytni biurokratyzm i centralizacyę. Są to niebezpieczne czynniki, gdyż podtrzymywane z pewną zręcznością, dają możność wykazania świetnych rezultatów szczególniej przed tymi, którzy nie badają ściśle do głębi, lecz zadawalniają się błyszczącą powierzchnią. Wszystko znajduje się w dobrym stanie — porządek panuje wszędzie — cały mechanizm działa znakomicie — rezultaty finansowe są świetne — możnaby ufać w jakąś siłę magiczną, — gdy raptem gwałtowna zmiana okazuje różne *błędy* i *wady*, a często omyłki nie dające się poprawić. W tem znajduje się główna przyczyna odrzucania premij ograniczających się wyłącznie na administracyi głównej i na naczelnikach. Monopol nagród prowadzi do monopolu moralnego, do biurokratyzmu i centralizmu.

P. *Borodin*, dyrektor dróg żelaznych południowo-zachodnich, przedstawił w tym przedmiocie notatkę, wykazującą rezultaty osiągnięte od 1 stycznia 1880 r. za pośrednictwem premij od oszczędności, zastosowanych: 1) do opału parowozów; 2) do smarów parowozowych; 3) do smarów wago-

nowych; 4) do utrzymania lokomotyw, tendrów i ich akcesoryj; 5) do utrzymania i remontu wagonów; 6) do wydatków bieżących w depo; 7) do wyrobu części zapasowych w warsztatach; 8) do malowania wagonów osobowych.

Bez kwestyi śmiało powiedzieć można, że jeśli nie jedynym, to najlepszym sposobem dla osiągnięcia oszczędności w wydatkach, jest zainteresowanie agentów, od których wprost wydatki zależą,— jedynie system premij dobrze uorganizowany jest w stanie wskazać rzeczywiste minimum, do którego dają się zmniejszyć wydatki, jako też sposoby dla uniknięcia nadużyć, a nawet zmienić na użytecznych współpracowników-agentów wątpliwej uczciwości.

W tym celu trzeba dla każdej kategoryi wydatków wynaleść racyonalne podstawy, na zasadzie których można oznaczyć premie od oszczędności nie fikcyjnych lecz rzeczywistych,— takie jednakże które nie są szkodliwe dla przedsiębierstwa.

Działając w tym kierunku, p. *Borodin* otrzymał rezultaty tak ważne, iż uważam za pouczające przedstawienie niektórych cyfr. W tym przedmiocie p. *Borodin* rozumuje tak, iż czem sieć kolejowa jest większa, tem system ten staje się konieczniejszym i pożyteczniejszym,—ponieważ jeśli jest możebnem kontrolowanie każdego grosza wydatku w małem gospodarstwie, to w wielkiem staje się to niemożebnem,— żaden dozorca, żadna kontrola nie byłyby w stanie osiągnąć rezultatów takich jakie dają się osiągnąć przez zainteresowanie agentów w wydatkach eksploatacyi. Jeśli szukać będziemy wyjaśnienia przyczyn, dla których system ten nie jest ogólnie przyjęty, dla których dążenia niektórych towarzystw dróg żelaznych nie odniosły pożądanych rezultatów, to podług zdania p. *Borodina*, trzeba takowej szukać w anomalii podstaw, które służyły do utworzenia systemu, gdyż zachęcając agentów do robienia pewnych oszczędności — przynoszono szkodę innym gałęziom przedsiębierstwa, a także w tem, że premie były wyznaczane w stosunku nieodpowiednim rozwojowi interesu.

Zastanówmy się bliżej nad rezultatami osiągniętemi z systemu premij na drogach południowo-zachodnich.

I tak, premie od oszczędności w opale parowozów doprowadziły do rezultatów następujących: przyjmując za jednostkę siłę opałową węgla Cardiff, ilość takowego zużyta na 10 000 osio-wiorst w 1879 r., przed wprowadzeniem premij była 245 pudów,—w 1880 r., w którym system premij na podstawach racyonalnych był wprowadzony, cyfra ta zniżyła się do 200, w następnych zaś latach do 171. 164, 161, a w 1887 r. stanowiła tylko 152, t. j. 63% tej ilości, jaka zużywana była przed zreformowaniem systemu premij. Dla większego zainteresowania agentów powiększano udział ich w miarę zwiększania się oszczędności, tak że w obecnej chwili około połowa oszczędności przeznaczona jest na premie. Do 1879 r., t. j. chwili kiedy linie Odeska i Kijowsko-Brzeska połączone zostały w jedno towarzystwo poł.-zachodnich, istniała wielka różnica pomiędzy ilościami smarów parowozowych wyznaczonych przez zarządy obu linij, i tak: linja Kijowsko-Brzeska miała 4 funt. na 100 parowozo-wiorst, a Odeska 6 funt. na takąż przestrzeń. W początku 1880 r. zniesiono istniejący system i zaprowadzono jednostajny dla całej sieci. Niezadowolenie na oddziale południowym było ogólne i zwiększyło się jeszcze wtenczas, kiedy po kilku miesiącach maszyniści skazani zostali na kary za przekroczenie ilości smarów zużytych. Posypały się skargi zbiorowe, maszyniści zmusili naczelnika depo i starszych maszynistów do odbycia rewizyi, dla wykazania niemożności utrzymania tej reformy, — ci ostatni dali się przekonać i podtrzymywali dowody i żądania maszynistów. Zarząd jednak nie ustąpił i w odpowiedzi na reklamacye — zaproponował niezadowonym, aby poszli *na naukę* na oddział północny, gdzie ilość smarów zużywanych była niewielka. Jakkolwiek nikt z tej propozycyi nie skorzystał, rezultat jednak ostateczny był ten, że ilość smarów zużywanych znacznie się zmniejszyła, i w ciągu ostatnich 7-u lat na 100 wiorst przebiegu zmniejszała się w stosunku następującym: w 1879 r. 5,22 funt., następnie 3,74, 3,14, 3,04, 2,93, 2,73 i nakoniec w 1885 r. 2,68 funt., t. j. połowa ilości zużywanej w 1879 r. (*C. d. n.*)

Wład. Kiślański, inż.

PRZEGLĄD
CELNIEJSZYCH ROBÓT, ULEPSZEŃ I WYNALAZKÓW.

ELEKTROTECHNIKA.

O zastosowaniach ozonu. W kwestyi użyteczności ozonu, dla hygieny prywatnej i publicznej, panowały do niedawna poglądy dość sprzeczne, które wyświetlone były w roku bieżącym na jednem z posiedzeń [1]) berlińskiego stowarzyszenia elektrotechnicznego i które wywołały rozgłośną dyskusyę, streszczoną poniżej w wybitniejszych jej punktach.

Własności silnie utleniające ozonu, t. j. tlenu naelektryzowanego, dostrzeżone wpierw przez *Van-Marum'a* (r. 1785) a zbadane następnie przez *Schönbein'a* (r. 1840), były dotąd przedmiotem licznych prób przystosowania praktycznego. I tak, niegdyś przypuszczano błędnie że powietrze, zawierające ozon, wywiera wpływ odżywczy na organizm ludzki, oraz też skutek dezynfekcyjny — przez zniszczenie zarodków chorobotwórczych; mniemano nadto, na zasadzie niektórych doświadczeń *Oliwer-Lodge'a* że, tą metodą sztucznej „ozonizacyi", będzie można przeprowadzić nietylko dezynfekcyę mieszkań, ale też oczyścić atmosferę miast większych od kurzu, od pyłu węglowego i od nieodłącznej mgły. Jednakże, jak ułudnemi były owe nadzieje, w obec badań ściślejszych, dowodzą fakty następujące. Liczne spostrzeżenia *Binz'a* i *Eyselein'a* w górach Harz'u, stwierdziły objawy senności i rostroju nerwowego, spowodowane obecnością ozonu w powietrzu, skoro jego zawartość przekraczała 10° na skali *Lender'a* [2]). — *Haller* (r. 1870) zestawił dane statystyczne, które wykazują, że liczba katarów i zapaleń płucnych wzmaga się równolegle z obfitością ozonu, której towarzyszą też senność, ucisk oddychania, zmniejszona liczba uderzeń serca, obniżenie temperatury ciała wraz z niedostatecznem utlenieniem krwi. — Doświadczenia *Redfern'a* na zwierzętach, wykazały zabójcze działanie ozonu zmieszanego z powietrzem w stosunku $1/_{240}$.— Powietrze zawiera w ogóle mniej ozonu w czasie dni pogodnych, a jest go też mniej w oazach aniżeli w pustyniach Afryki (*Zittel*, r. 1874) — co świadczy dobitnie, iż obecność owego gazu nie jest bynajmniej miarodajną dla zdrowotności danej okolicy. Gdy wreszcie uwzględnimy twierdzenia nowszych powag lekarskich (np. prof. *Liebreich'a* i *Ewald'a*) o szkodliwości terapeutyki ozonowej, oraz wyniki prób ścisłych, przeprowadzonych metodą d-ra *Koch'a*, świadczące o zupełnej obojętności ozonu, jako środka dezynfekcyjnego (nawet po 10-dniowem działaniu na bakterye) — to nie zdziwimy się wcale potępiającym orzeczeniom, wygłoszonym (niemal bez opozycyi) przez *Werner'a*, *Siemens'a* i *Uppenborn'a*, na posiedzeniu berlińskich elektrotechników.— Co do rozgłośnych doświadczeń *Oliwer-Lodge'a* [3]), przy których cząstki pyłu i dymu skupiają się szybko na ścianach naczyń pod wpływem wyładowań elektro-statycznych (np. maszyny typu *Holtz'a*), a które powtórzone były też w roku zeszłym w berlińskim „urzędzie zdrowia" (n. Reichs-Gesundheits-Amt), to takowe udają się tylko w zupełnie spokojnem powietrzu, a zatem nie mają one dotychczas doniosłości praktycznej: aby bowiem uwięzić cząsteczki osadzające się na ścianach pokoju (przy zwykłych warunkach koniecznej jego wentylacyi), należałoby pokryć te ściany lepkim pokostem, zapobiegającym ponownemu rozpraszaniu kurzu. Wprawdzie *Lodge* przeprowadza obecnie w Londynie dalszy ciąg swych doświadczeń i używa teraz, w tym celu, wyładowania potężnych dynamomaszyn, ale do-

[1]) Por. „El. Zft." z r. b., zeszyt 19 str. 279 i 280, oraz zesz. 24 str. 341.

[2]) Jest to empiryczna skala barw niebieskich, które przybiera papier odczynnikowy, spreparowany w roztworze krochmalu i jodku potasu, pod wpływem rozkładowej reakcyi ozonu. — Pewniejszy odczynnik stanowi w tym razie czerwony papier lakmusowy, zanurzony w roztworze jodku potasu.

[3]) Pierwszy pomysł do tego rodzaju doświadczeń powziął anglik *Guitard* (r. 1850), a następnie dr. *Nahrwoldt* i *Lodge*.

tychczas nie otrzymał on jeszcze rezultatów praktycznie zadawalniających.

Jeżeli na zasadzie faktów i dyskusyi którą powyżej streściłem, jesteśmy w prawie wnioskować, że ozon jest nieużytecznym dla hygieny, to natomiast posiada on niewątpliwie przyszłość doniosłą w niektórych zastosowaniach technicznych, np. przy odbarwianiu tkanin i syropów, przy rektyfikacyi spirytusu od niedogonów (n. Entfuseln) i t. p. Zamykam przeto sprawozdanie niniejsze kilku wskazówkami praktycznemi. Wiadomo, że ozon (w znacznem rozcieńczeniu) wydziela się przy wielu reakcyach chemicznych, np. przy preparacyi tlenu za pomocą kwasu siarczanego i dwutlenku baru, przy oddziaływaniu tlenu na fosfor wilgotny, przy elektrolizie wody zakwaszonej i t. d. Obecnie jednakże pracownie i przemysł posługują się w tym celu, tylko przyrządami elektrycznemi, które wzorowane są na jednym z modeli (r. 1857) pomysłu *Werner'a* i *Siemens'a*. Wymieniony przyrząd (fig. 1) składa się z dwóch szklanych rurek współśrodkowych, zlutowanych ze sobą przy obwodzie *a*, tak iż, pomiędzy ich ściankami i w podłużnej przestrzeni pierścieniowej o grubości kilku milimetrów, przepływa ciągły strumień tlenu od *b* ku *d*. Wewnątrz rurki mniejszej, oraz zewnątrz większej, naklejone są okładki z cynfolii *c* i *c'*, złączone z biegunami cewki *Rumkorff'a* *f* i *e*, która powinna być uregulowaną na wyładowania ciemne („kiściowe") — albowiem ozon podlega łatwo dysocyacyi pod wpływem iskier błyszczących i znacznie cieplejszych.

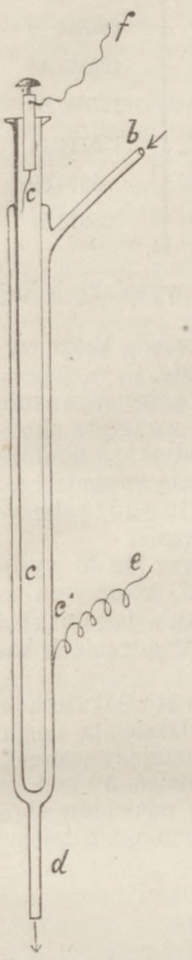


Fig. 1.

Aparat przemysłowy braci *Brin* (rys. 2: przekroje podłużny i poprzeczny, oraz rzut poziomy) składa się z ośmiu rurek podobnych, umieszczonych na wspólnej podstawie drewnianej, przez które, w przestrzeni pomiędzy *B* i *C* od *D* ku *E*, przepływa strumień tlenu czystego; w modelu omówionym, dwie okładki czyli elektrody — stanowią grafit lub opiłki metalowe, które wypełniają wnętrze *C* rurki mniejszej, oraz też walec *A*, okalający rurkę większą *B*.

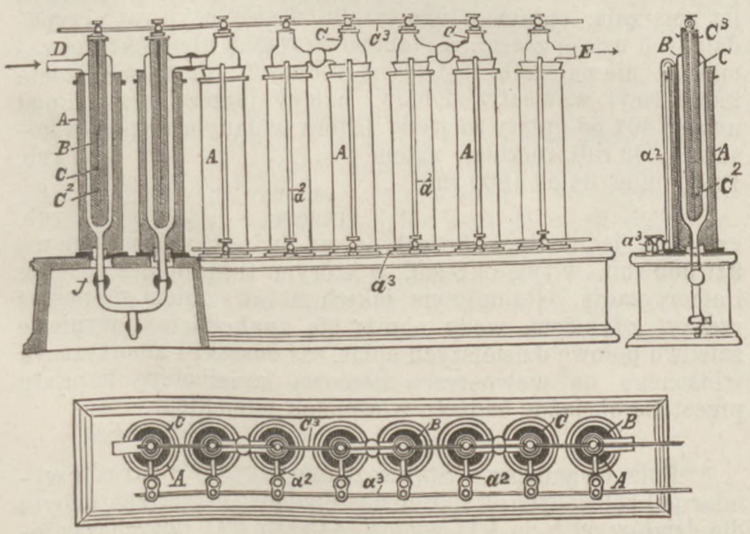


Fig. 2.

Do tych elektrodów dopływa prąd maszyny indukcyjnej za pośrednictwem dwóch szyn, a. m. szyny C^3, złączonej z wnętrzem rurek *C* przez przewodniki miedziane C^2, oraz też szyny a^3 prowadzącej do okładek zewnętrznych *A*, przez odgałęzienia a^2.

W przyrządzie ozono-twórczym *Broyer'a* i *Petit'a*, zastosowanym do oczyszczania spirytusu, każda z trzech rurek szklanych i współśrodkowych, o dług. 45 *cm* przy średnicy = 1 *cm*, złączoną jest z rurką następującą (por. szkic fig. 3): strumień tlenu odpływa przez otwory *o* i podlega przytem wyładowaniom elektrycznym, przeskakującym pomiędzy spiralnym drutem glinowym *s* wpuszczonym wewnątrz rurki mniejszej, a drugą spiralą *t*, obwiniętą zewnętrznie naokoło tej samej rurki [1]). We wszystkich trzech rurkach, elektrody złączone są „równolegle" z biegunami cewki *Rumkorff'a*, zasilanej przez prąd małej dynamomaszyny o natężeniu 3 — 6 Amperów i o potencyale 3 Woltów (dawniej stosowano, w tym celu, sześć ogniw *Bunsen'a*). W omówionych warunkach, dla zupełnego utlenienia niedogonów spirytusowych, zawartych w naczyniach zamkniętych, potrzeba około sześciokrotnej objętości tlenu zozonizowanego, który jest wtłaczany kilkakrotnie za pośrednictwem pompy; czynność ta, która (według podania wynalazców) powoduje stratę około ½ % spirytusu i zużywa około 16 litrów tlenu na hektolitr, może być ukończoną średnio w przeciągu pięciu godzin.

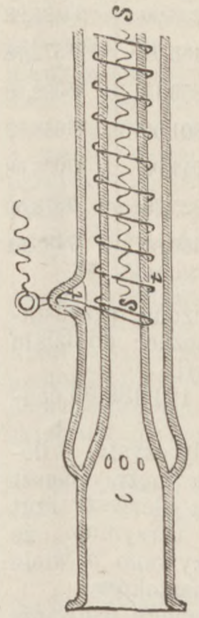


Fig. 3.

H.

URZĄDZENIA MIEJSKIE (KANALIZACYA, WODOCIĄGI i t. p.)

Kanalizacya miasta Berlina. Sprawozdanie o kanalizacyi Berlina, o ile dotyczy się samej budowy, podał Przegl. Techniczny w zeszycie czerwcowym z r. 1885.

Referent niejednokrotnie wspomina o trudności podania jakichkolwiek cyfr przedstawiających koszt budowy,— albowiem część robót podówczas nie była wykończoną a rachunki ostatecznie nie zamknięte.

W tym punkcie właśnie mamy zamiar dopełnić wspomnianą pracę na zasadzie urzędowego sprawozdania magistratu za r. 1885/6.

Sprawozdanie dzieli się na 2 części. Pierwsza część poświęcona kanalizacyi miejskiej, druga polom zalewnym.

Dotychczas ukończono działy od I do VII. Całkowity koszt kanalizacyi (bez pól iryg.) wynosi 50 615 451 marek. Domów przyłączono do kanałów ulicznych 15 929,— niektóre posesye odprowadzają swe ścieki dotychczas powierzchownie, do najbliższej studzienki ulicznej, skąd dopiero odpływ prawidłowy kanałami następuje.

Uderzający jest fakt stwierdzony w przytoczonem sprawozdaniu, że ilość wód brudnych przewyższa znacznie dostarczoną ilość wody czystej. W obec dostarczonych z filtrów 24 593 830 m^3 wody czystej na rok, wytłoczono w tym samym czasie na pola irygacyjne 37 229 946 m^3 ścieków kanałowych. Nadwyżka ta pochodzi zapewne z małych deszczów, dalej z wód czerpanych ze studzien lub rzek i kanałów.

Kierownictwem części technicznej i administracyjnej zajmuje się dotychczas radca budowlany dr. *Hobrecht*.—W roku sprawozdawczym załatwiono 10 831 numerów, — koszt utrzymania zarządu wynosił 36 284 marek [2]), z tych na wydatki osobiste 27 319, reszta na badania wody gruntowej, temperatury warstw podziemnych i wodostanów.

Poniżej załączona tabliczka podaje koszty eksploatacyi I stacyi pomp i II sieci kanałów dla każdego działu oddzielnie.

---

[1]) Dla *jednostajnego* wyładowania elektrycznego wzdłuż całej rurki, taki układ drutów spiralnych o odległości nie ściśle jednostajnej, wydaje mi się mniej racyonalnym od odmiennego układu elektrodów w opisanym przyrządzie *Brin'a*. (Przyp. sprawozd.).

[2]) Cyfra ta wydaje się zbyt niską w obec rocznej płacy jednego *Hobrecht'a* 12 000 marek. Być jednak może, że służba pracująca równocześnie przy dolnej budowie, pobiera wynagrodzenie z innych funduszów, czem niską tę cyfrę wytłomaczyć można. (Przyp. aut.)

	I. Stacye pomp.				II. Kanały.				Suma rozchodów, w markach
	Koszt osob., w markach	Materyały, w markach	Węgiel, w centn.	Koszt węgla w markach	Koszt osob., w markach	Materyały, w markach	Ścieków, m^3	Koszt wody czystej, w markach	
Dział I . . .	16692,49	31170,81	28235,00	23185,28	13945,27	13522,89	57569,40	8707,42	75331,46
„ II . . .	19891,77	47188,04	27165,02	36672,78	22127,72	22436,31	86156,42	12995,47	111644,20
„ III . . .	22744,85	50616,94	24853,11	36392,90	22077,75	29934,94	143720,00	22140,00	125374,48
„ IV . . .	19990,70	60271,54	50801,00	41656,82	25088,48	22336,66	76226,50	11505,99	127687,38
„ V . . .	19493,79	53085,92	50044,00	41036,08	21948,96	21182,77	85254,00	12860,11	115711,44
„ VI . . .	3698,26	4002,38	1925,00	1578,50	477,78	912,17	1000,00	182,94	9090,59
„ VII . . .	12197.97	12445,62	8466,80	7435,51	4006,15	6669,10	32162,00	4896,30	35318,84

Działy VI i VII, jako niedawno ukończone, przedstawiają dotychczas wydatki względnie nieznaczne; do działu VI przyłączonych było 78, do VII 904 posesyi.

Węgla górnoszląskiego zużyto razem 191 489,93 centnarów, płacąc po 0,98 marki za centnar.

Do przepłukiwania kanałów zużyto wody czystej w ilości 482 088 m^3, płacąc po 0,15 marek za metr. Koszt roczny 72313 marek może wydawać się na pierwszy rzut oka wygórowanym. Sprawozdanie jednak utrzymuje, że dawniej przed wybudowaniem kanałów zużywano o wiele więcej wody do przemywania cuchnących rynsztoków.

Wiadomość podana o konieczności ręcznego usuwania osadu, złożonego z piasku i miału kawy, stwierdza fakt o zbyt małym spadku niektórych kanałów, lub też o niedostatecznych urządzeniach do przepłukiwania. Ilości wydobytego piasku są jednak barzo małe, a koszt usuwania minimalny.

Koszt ogólny utrzymania sieci ulicznej i stacyi pomp, wynosi 600 158 marek rocznie. Przyjąwszy ilość mieszkańców Berlina $1^1/_4$ miliona, koszt za wydalenie nieczystości nie dochodzi 0,7 marki na jednostkę (dokładnie 0,67). Należy jednak oprócz samych kosztów eksploatacyi uwzględnić odsetki od włożonego kapitału. Zarząd m. Berlina liczy 4% od 50 615 451 marek, czyli rocznie 2 024 618, co czyni na mieszkańca 1,93 marki, razem zaś, wypada koszt roczny za usuwanie nieczystości od jednego mieszkańca 0,67+1,93=2,60 *m*.

Trudno utrzymywać ażeby koszt taki był zbyt wygórowanym.

Prof. *Kotlarewski* w swojej broszurce „*Zamietki po kanalizacyi gorodow* etc.“ daje nam nieco odmienne obliczenie kosztu wynikającego z zastosowania kanalizacyi spławnej—co prawda dopiero projektowanej—przez *Feodorowa* dla miasta Kazania.

Oto jego zestawienie:

woda do spłukiwania kanałów 255 000 rubli! rocznie, co czyni na jednostkę . . . . 2,55 rub.
utrzymanie maszyn 425 000 rubli, zatem . . . . 4,25 „
ogrzewanie klozetów 40 000 rubli . . . . . . 0,4 „
procent od kapitału . . . . 4,25 „
razem . . . 11,45 rub.

na jednostkę w Kazaniu, gdy w Berlinie dziesiąta część zupełnie jest dostateczną.

Podamy teraz obliczenie, o ile można przybliżone, kosztów usuwania nieczystości kloacznych w Warszawie, czy to przez ich wywózkę beczkami Bergera; czy też przez używanie proszku otwockiego, w porównaniu z kosztami wynikającymi z zastosowania kanalizacyi spławnej.

Bierzemy za podstawę do obliczeń wywózki 2 przypadki:

Pierwszy dostarczył nam zarząd inżynieryi fortecznej m. Warszawy, który kontraktowo płaci za wywózkę ludzkich nieczystości od każdego przebywającego stale w cytadeli Aleksandrowskiej 1 rub. 35 kop. rocznie.

Drugi przypadek oparty jest na danych uprzejmie mi dostarczonych przez inżyniera pragskiego wodociągu, pana *Władysława Marzyńskiego*, a dotyczących jego domu przy ul. Wilczej № 12, wzorowo utrzymywanego. Ilość osób mieszkających tamże wynosi okrągłą cyfrę 100; w ciągu letnich 2-ch miesięcy odliczyć wypada nieobecnych 26 osób, tak że dla naszego rachunku przyjąć możemy 97 mieszkańców rocznie.

W ciągu r. 1887 i 1888 płacił p. *Marzyński* bez kontroli ilości beczek Bergerowskich rub. 68; w r. 1889 wywózka była płatną na beczki i kosztowała 65 rub., w roku bież. koszt wyniesie prawdopodobnie 70 rub., licząc za wywózkę jednej beczki 2 rub. 50 kop.

Przyjmując tę ostatnią cyfrę za podstawową, koszt wywózki wyniesie od osoby $\frac{70}{97} = 72$ kop. rocznie.

Cyfra ta wydawać się może bardzo niską, w porównaniu z płatą w cytadeli,—lecz przyjąć należy pod uwagę tę okoliczność, że gdzie wywózka odbywa się nie pod okiem dbałego o wydatki gospodarza, lecz zarządzają częścią gospodarczo-administracyjną rządcy domów, tam wypada 10—15% policzyć więcej, to znaczy na osobę 80 do 85 kop. rocznie.

Biorąc ludność Warszawy sięgającą teraz już do wysokości ½ miliona, i licząc 85 kop. od jednostki, koszt wywózki fekalij rocznie wynosiłby zatem **425 000** rub. jako nakład stały nie podlegający amortyzacyi, co przy urządzeniach kanalizacyjnych uwzględnić nam wypadnie.

Stosując proszek otwocki, w domu o stu lokatorach, przypuszczamy że wywózka nie obciąży właściciela domu, gdyż uskuteczni ją bezpłatnie kantor dostarczający proszek. Lecz koszt proszku jest znaczny, wynosi bowiem 50 kop. za pud, czyli 3 kop. za kilogram.—Produkcyę odchodów obliczamy zgodnie z *Pettenhoferem* na 1,5 *kg* dziennie, i dodajemy $^1/_{10}$ część proszku dla dezodoryzacyi, zatem

$$\frac{100 \times 365 \text{ dni} \times 1{,}5}{10} = 5475 \; kg,$$

czyli koszt roczny czyni 164 rub., to znaczy na osobę rocznie 1,64 rub., a na ludność ½-milionową **820 000** rubli.

Przeciętny koszt skanalizowania posesyi o jakiej mówiliśmy poprzednio, i która bardzo dobrze stanowić może średnią miarę, stanowi podług doświadczeń dotychczasowych około 1800 rub.; w liczbie tej mieszczą się już klozety wodne i zlewy w każdem mieszkaniu, jak również ogólny wychodek podwórzowy.—Uwzględniając że Tow. kred. miejskie udziela pożyczki na ten cel, które się po upływie pewnego szeregu lat umarzają, opłata z tego tytułu odsetek czyli rat przypadających ustaje zatem, a stanowi to ważną ulgę o której zamilczeć nie należało. — Oprócz rocznych rat na urządzenie kanalizacyi wewnątrz domów, należy jeszcze przyjąć pod uwagę 40% od opłaty za wodę (która w danym wypadku kosztuje 200 rub. rocznie), zatem . . . . 80 rub.
Przyjmując 6% od 1800 rub. . . . . 108 „
razem . . . . 188 rub.

czyli na jednostkę 1,88 rub. a na ludność pół milionową **940 000** rub. w tym okresie, w którym trwa opłata odsetek i amortyzacyi. Po upływie jakich 20 lat, zmieni się postać rzeczy, gdyż cena wody obniży się znakomicie i wyniesie zaledwo połowę dzisiejszych opłat, zaś odsetki i amortyzacya włożonego na wewnętrzną domową kanalizacyę kapitału przestaną obciążać budżetu właścicieli miejskich.

Emil Sokal.

Pola irygacyjne. Sprawozdanie urzędowe określa wymiar pól zaleconych w sposób następujący: przestrzeń nabyta dla działów od I do VII wynosi 4453,37 *ha*; dotychczas jednak do irygacyi przysposobiono tylko 3155,78 *ha*. Pod drenażem znajduje się 95% całej powierzchni.

Koszt całkowity nabytej dla irygacyi powierzchni wynosi dotychczas 17 454 549 marek. W tym kapitale nakładowym mieści się oprócz kupna, drenaż i całkowite urządzenie.

O niefortunnem pod względem materyalnym gospodarstwie krążyły i krążą dotychczas wieści, które sprawdzone być mogą tylko na zasadzie cyfr wiarogodnych.

Sprawozdanie zarządu miasta Berlina poucza nas, że po raz pierwszy pola irygacyjne pokryły wszelkie wydatki bieżące, i dały nawet nadwyżkę w ilości 26 724 marek, do której doliczyć wypada 1306 marek za sprzedaną wodę ściekową, razem 28 030 marek, co stanowi odsetki od kapitału nakładowego. Jest to zaledwo $^1/_4$ procentu,— jest jednakże nadzieja na dalsze i stopniowe powiększenie się dochodów.

Z gospodarczego punktu widzenia sprawa pól irygacyjnych w Berlinie przedstawia się na zasadzie powyższych cyfr bardzo ponuro,—mimo to rada stowarzyszenia rolników niemieckich uznała, że przedewszystkiem mieć należy na względzie usunięcie nieczystości, a na drugim dopiero planie jest wzgląd na ich wyzysk ekonomiczny.

Dalsze polepszenie w zarządzie pól irygacyjnych, zarząd miasta spodziewa się osiągnąć: przez zmniejszenie nakładów, przez uproszczenie sposobu gospodarki i przez lepszy wyzysk jarzyn wyprodukowanych.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że i w Berlinie zwalczyć należało na początku bardzo pokaźne trudności; przeprowadzono zapewne nie jedną, nieudatną próbę, która drogo kosztować mogła,— teraz uważa zarząd. że nabyte doświadczenie ochronić powinno od dalszych prób zawodnych.

Cała przestrzeń dzieli się:

na	976 *ha* łąk, stanowi to. .	31%
„	1788 *ha* roli ornej.	57%
„	168 *ha* basenów zimowych	5%
	nieużytków.	7%

Zbiór trawy odbywa się 7 razy do roku, począwszy od kwietnia aż do listopada. Na jedną arę (100 m^2=0,018 morgi) otrzymuje się 2,35 centnarów trawy. — Rezultat roczny w przecięciu jest 10 ctn. Trawa sprzedaje się w stanie świeżym, i znajduje chętnych nabywców w okolicy. Przy cenie 0,25 marki za centnar na miejscu, dochód roczny brutto wynosi na hektar 250 marek. — Porównywując dochód ten ze zbiorami w nizinach, należy zaznaczyć, że najlepsze łąki, 3 razy koszone, dają 60 do 70 ctn. siana, za które gospodarze otrzymują 100 — 150 marek. — Ponieważ jednak koszt eksploatacyi na polach irygacyjnych jest większy, niepodobieństwem jest dwie te cyfry 250 marek i 150 porównać ze sobą bezpośrednio. Należałoby wziąć pod rachunek koszty administracyi, podatki, konserwacyę budynków, utrzymanie inwentarza, dróg, rowów, co wynosi na hektar około 58 marek.

Na roli ornej sieją oprócz pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa kukurydzy— kartofle, buraki, cykoryę, rzepę, rzepak, gorczycę, konopie, groch, fasolę i kwiaty.

Czysty dochód wynosi w tym dziale 157 marek na hekt.

Baseny zimowe, służące jako zbiorniki zapasowe w czasie zimy, zasiane na lato, nie dały dobrego rezultatu. Urządzenia te uledz mają zmianie w przyszłości.

Część pól irygacyjnych wydzierżawiono; wynosi ona 234 *ha*, i dała czystego 106 marek za hektar.

W Wrocławiu dzierżawa za hektar wynosi 110 marek, w Gdańsku zaś od 60—100 marek.

W tem ostatniem mieście, jak to się przekonać mogłem naocznie, pola irygacyjne opłacają się zupełnie, pokrywają nietylko koszt administracyi, lecz procenty i amortyzacyę,— a miasto osiąga tę ważną dla siebie korzyść, że przedsiębierca *Aird*, za oddanie mu pól i ścieków kanałowych, utrzymuje całą sieć kanałów w mieście, przemywa kanały te, oczyszcza studzienki uliczne i szyby przewiewowe, swoim kosztem prowadzi stacyę pomp.

Emil Sokal.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wydajność kopalń węgla kamiennego w Królestwie Polskiem w r. 1889 [1]). Węgiel kamienny wydobywano w r. 1889 w Królestwie Polskiem w 19-u kopalniach, oraz w jednej kopalni węgiel brunatny, tak że razem czynnych było 20 kopalń. Ogólna produkcya węgla wyniosła 151 108 996 pudów, czyli przewyższyła produkcyę z roku poprzedzającego o całe 10 milionów pudów.

1. Tak jak i dawniej bywało, pierwsze miejsce pod względem ilości wyprodukowanego paliwa kopalnianego zajmują w r. 1889 kopalnie gwarectwa *G. von Kramsty*, które wydały 47 390 218 pudów węgla, czyli o 2 886 289 pudów więcej niż w r. 1888. Kopalnia „Jerzy" wydała 32 017 263, zaś kopalnia „Ignacy" 15 372 955 pudów węgla. W kopalniach powyższych działało 6 maszyn wyciągowych o sile 490 koni, 8 maszyn wodociągowych o sile 1065 koni i 21 maszyn pomocniczych o sile 231 koni parowych. Na kopalniach, o których mowa, pracowało 2666 ludzi. Na jednego górnika przypadło na kopalnię „Jerzy" 57 965 a na kopalni „Ignacy" 43 923 pudów produkcyi. W roku 1888 stosunek ten był 1 : 62 026 i 1 : 45 894.

2. Następne miejsce zajmują kopalnie Dąbrowskie, dawniej rządowe, następnie sprzedane pp. *Plemiannikowowi* i *Riesenkampfowi*, a obecnie dzierżawione przez francusko-włoskie towarzystwo. Kopalnie te wydały w r. 1889 węgla pudów 27 503 217, czyli o 2 182 935 pudów więcej niż w roku poprzedzającym. Szczegółowo produkcya kopalń Dąbrowskich tak się przedstawia:

kopalnia „Paryż"	wydała węgla	14 989 989 pudów
„ „Koszelew"	„	12 513 228 „
	razem jak wyżej	27 503 217 pudów.

Na kopalniach działały 4 maszyny wyciągowe o sile 456 koni, 1 wodociągowa 450-konna i 13 pomocniczych o sile 217 koni. Pracowało tu 1700 ludzi, a na jednego górnika wypadło 65 174 i 56 113 pudów produkcyi, wówczas gdy w r. 1888 stosunek ten był 1 : 59 874 i 1 : 54 904.

3. Trzecie z porządku miejsce utrzymały jak i dawniej kopalnie Sieleckie, należące do towarzystwa przemysłowego „hr. *Renard*", wyprodukowały one bowiem węgla 23 631 729 pudów, czyli o 1 449 475 pudów więcej niż w roku poprzedzającym. Szczegółowa produkcya kopalń rzeczonego towarzystwa przedstawia się jak następuje:

kopalnia „Fanny"	wydała węgla	17 224 672 pudów
„ „Joanna Fryderyka"	„	5 538 817 „
„ „Andrzej"	„	868 240 „
	razem jak wyżej	23 631 729 pudów.

Na kopalniach Sieleckich działały w roku sprawozdawczym 6 maszyn wyciągowych o sile 768 koni, 10 wodociągowych o sile 1290 koni i 29 pomocniczych o sile 245 koni. Kopalnie dawały pracę 2042 robotnikom, a na jednego górnika wypadło w kopalni „Fanny" 41 706 pudów produkcyi.

4. Następne z kolei miejsce zajęły i w roku sprawozdawczym kopalnie „Warszawskiego towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych", które to kopalnie wydały węgla 22 686 113 pudów, czyli o 2 183 873 pudów więcej niż w r. 1888. Oto jest szczegółowa produkcya w mowie będących kopalń:

kopalnia „Kazimierz"	wyprodukowała	14 046 970 pud. węgla
„ „Feliks"	„	8 639 143 „ „
	razem jak wyżej	22 686 113 pudów.

Na kopalniach Warszawskiego towarzystwa działały 5 maszyn wyciągowych o sile 506 koni, 13 maszyn wodociągowych o sile 1038 koni i 7 maszyn pomocniczych o sile 102 koni. Pracowało tu na ogół 1280 ludzi. Na jednego górnika wypadło 57 334 i 61 708 pudów produkcyi.

5. Kopalnia „Wiktor" pod wsią Milowice, należąca do *Szymona Kuźnickiego*, wydała w r. 1889 węgla pudów 10 945 284, czyli o 1 916 826 pudów więcej niż w roku poprzedzającym. W kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 130 koni, 4 wodociągowe o sile 1700 koni i 2 pomocnicze o sile 19 koni. Pracowało tu 387 ludzi, a na jednego górnika wypadło 96 011 pudów produkcyi, zamiast 83 444 pudów, jak to miało miejsce w roku 1888.

6. Następne miejsce zajęły w roku sprawozdawczym kopalnie „Michał" i „Ernest" w pobliżu osady Czeladź, należące do Czeladzkiego towarzystwa bezimiennego. Kopalnie powyższe wyprodukowały 6 372 334 pudów węgla, to jest

[1]) Por. zesz. za maj-czerwiec „Przegl. Techn." z r. 1889, str. 163.

przewyższyły produkcyę z roku poprzedzającego o 868 609 pudów. Na kopalniach działały 2 maszyny wyciągowe o sile 170 koni i 3 wodociągowe o sile 260 koni. Kopalnie dawały pracę 210 ludziom, a na jednego górnika wypadło 118 006 pud. wydobycia, wówczas gdy w r. 1888 stosunek ten był 1 : 112 113.

7. Kopalnia „Władysław" pod Dąbrową, stanowiąca własność p. *Piotra Lorans'a*, wydała w 1889 r. 4 920 936 pudów węgla, to jest przewyższyła swą produkcyę z roku poprzedzającego o 1 209 727 pudów. Kopalnia ta obsługiwaną była maszynami kopalni „Maciej" (patrz № 11), z którą ma połączone roboty. Na kopalni „Władysław" pracowało 545 ludzi, a na jednego górnika wypadło 21 211 pudów wydobycia, zamiast 15 996, jak było w r. 1888.

8. Kopalnie pod wsią Grodziec, należące do p. *Stanisława Ciechanowskiego*, wydały w roku sprawozdawczym 1 861 194 pudów węgla, czyli o 149 592 pudy mniej niż w roku poprzednim. Na kopalniach Grodzieckich działały 2 maszyny wodociągowe o sile 35 koni. Pracowało tu 256 ludzi, a na jednego górnika wypadło 30102 pud. wydobycia, zamiast 22184, jak to w r. 1888 miało miejsce.

9. Dalej idzie kopalnia „Saturn", w pobliżu osady Czeladź, należąca do księcia *Hohenlohe*, która to kopalnia wydała 1 821 036 pudów węgla, czyli o 449 892 pudy więcej niż w r. 1888. Na kopalni „Saturn" działały 2 maszyny wyciągowe o sile 50 koni, 2 wodociągowe o sile 260 koni i 2 pomocnicze o sile 10 koni. Pracowało tu 380 ludzi, a na jednego górnika wypadło 26 015 pudów produkcyi; stosunek ten był w r. 1888 1 : 22 427.

10. Kopalnia „Jan" pp. *Istomina* i *Narkiewicza* wydała w roku zeszłym 1 216 276 pudów węgla, czyli o 565 352 pudy mniej niż w roku poprzedzającym. Na kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 40 koni, 5 wodociągowych o sile 138 koni i 3 pomocnicze o sile 23 koni. Kopalnia dawała pracę 135 ludziom, a na jednego górnika wypadło 30 156 pudów produkcyi.

11. Kopalnia „Maciej" pod wsią Gołonóg, stanowiąca własność Austryackiego banku krajowego, wydała w roku sprawozdawczym 691 887 pudów węgla, to jest zmniejszyła swą wydajność w stosunku do r. 1888 o 701 328 pudów. Na kopalni „Maciej" działały 3 maszyny wyciągowe o sile 55 koni i 4 wodociągowe o sile 68 koni. Pracowało tu 152 ludzi, a na jednego górnika wypadło 10 810 pudów produkcyi, zamiast 9477, jak w r. 1888.

12. Kopalnia „Antoni" pod wsią Łagisza, należąca do p. *Macieja Stochelskiego*, wydała w r. 1889 węgla pudów 230 110, czyli o 75 274 pudy więcej niż w roku poprzedzającym. Na kopalni działała jedna maszyna wyciągowa 10-konna i 2 wodociągowe o sile 40 koni. Kopalnia zajmowała 48 ludzi, a na jednego górnika wypadło 9204 pudy wydobytego węgla, zamiast 5181 pudów, jak to było w roku poprzedzającym.

13. Kopalnie „Teodor" i „Herman", w pobliżu Sławkowa, w powiecie olkuskim guberni kieleckiej, wydały w r. 1889 węgla 44 262 pudów. Na kopalniach działała 1 maszyna wodociągowa o sile 10 koni, i pracowało 23 ludzi. Na jednego górnika wypadło 5532 pudy wydobytego węgla.

14. Kopalnia węgla brunatnego „Katarzyna" pod wsią Poremba-Mrzygłodzka, należąca do p. *Zygmunta Pringsheim'a*, wydała węgla nazwanego gatunku 1 794 400 pudów, czyli o 625 427 pudów więcej niż w roku poprzedzającym. Działały na tej kopalni 2 maszyny wodociągowe o sile 22 koni, i pracowało 109 ludzi.

Z zestawienia wszystkich danych, powyżej przytoczonych, odnosiemy przekonanie, że wydajność kopalń węglowych w Królestwie Polskiem w roku sprawozdawczym potężnie się wzmogła. Największa produkcya węgla przypadła i w tym roku na kopalnię „Jerzy", należącą do gwaretwa *P. von Kramsty*, zaś najkorzystniejszy wynik pracy ludzkiej wykazała kopalnia „Michał-Ernest", w pobliżu wsi Czeladź: na jednego bowiem górnika wypadło tam 118 006 pudów wydobytego węgla.

Na wszystkich kopalniach o których mowa, było w r. 1889 czynnych 167 maszyn parowych o sile ogólnej 9898 koni. Liczba przeto maszyn, które w tym roku na kopalniach czynne były, wzrosła o 18, ogólna zaś siła takowych zmniejszyła się o 301 koni, w porównaniu z rokiem poprzedzającym. W liczbie maszyn parowych czynnych na kopalniach w r. 1889, znajdowało się:

a) maszyn wyciągowych	33	o sile	2675	koni parowych
b) „ wodociągowych	57	„	6376	„
c) „ pomocniczych	77	„	847	„
razem jak wyżej maszyn	167	o sile	9898	koni parowych.

Na kopalniach węgla pracowało w r. 1889 ogółem 9803 ludzi, zatem, w porównaniu z r. 1888 liczba pracowników kopalnianych zmniejszyła się o 441. Z liczby 9803 ludzi, którzy na kopalniach węgla pracowali, było:

górników	3090
pomocników	5750
kobiet	963
razem jak wyżej . .	9803 ludzi.

Na jednego robotnika kopalnianego przypadło przeciętnie 15 363 pudów wydobytego węgla; stosunek ten w roku poprzedzającym był 1 : 13 771.

Suchedniów, 21 sierpnia 1890 r. *Winc. Choroszewski*, inż. górn.

Przemysł elektrotechniczny Stanów-Zjednoczonych (według statystyki zestawionej w r. b. przez czasop. „Electrical World") obejmuje około 235000 lamp łukowych, 3000000 lampek żarowych, oraz 18000 silników elektrycznych, pomiędzy którémi pokaźną liczbę stanowią silniki o mocy niższej od 1 k. p., obsługujące wentylatory, elewatory, maszyny warstatowe, maszyny do szycia i t. p. Na trzystu kolejach elektrycznych, będących obecnie w pełnym wyzysku lub też w budowie, całkowita długość linii wynosi około 300 mil, z taborem 2500 wagonów.

Na zasadzie tych danych, oraz też przypuszczenia, że:

jedna lampa łukowa zużywa *przeciętnie*	0,75	k. p.
„ „ żarowa „ „	0,1	„
jeden silnik elektrycz. „ „	2,0	„
„ wagon elektrycz. „ „	15,0	„

można przybliżenie oszacować rozporządzalną energię elektryczną w Stanach-Zjednoczonych na 550000 k. p., z których około 13,5% przypada na transmisyę pracy. χ

Pomiar amplitudy drgań błony telefonicznej [1]) wykonany był roku b., w pracowni berlińskiego zarządu poczt, według nader czułej metody optycznej („interferencyi"), stosowanej już niegdyś, przy oznaczeniach rozszerzalności, przez francuskiego fizyka *Fizeau*. Z ciekawych tych doświadczeń, wolno jest wnioskować, że ucho słyszy jeszcze ton wyraźny (przy 220 drganiach na 1") telefonem typu *Siemens'a*, gdy natężenie „skuteczne" prądu przemiennego (wymierzone elektrodynamometrem) nie przekracza ośmiu milionowych części jednego ampèr'a, czemu odpowiada odchylenie środka błony telefonicznej, wynoszące około jednej milionowej milimetra.

Wyniki powyższe świadczą o zdumiewającej wrażliwości naszego ucha. χ

[1]) Por. „El. Zft." r. b., z. 20, str. 288—289.

Sprostowanie. Wedle udzielonych nam objaśnień przez pana *W. Ch.*, wieś Rednik o której jest mowa w zeszycie sierpniowym, str. 177, szpalta I, wiersz. 8, zowie się *Średnik*. Nazwa ta pochodzi stąd, że wieś ta leży na połowie drogi między Kownem a Jurborgiem, przy ujściu Dubissy do Niemna. We wsi tej widnieją jeszcze ślady dawnej warowni z XII wieku, o którą wielokrotnie rozbijały się hufy krzyżackie.

CUKROWNICTWO.

Z wystawy wiedeńskiej. Pomimo ogromnego postępu w fabrykacyi cukru w latach ostatnich, pomimo, iż cukier stał się niezbędnym prawie produktem pożywienia, przedmiotem wywozu i środkiem podnoszącym dochody państw, cukrownictwo na wszystkich wystawach powszechnych traktowane jest po macoszemu. Przemysł cukrowniczy zwykle mieści się w dziale artykułów spożywczych lub przemysłu rolnego, cukier wystawia się zwykle pod kloszami szklanemi, w efektownych szafkach, z pięknemi etykietami, ustawia w piramidy i inne przyjemne dla oka i imponujące widzowi figury.— W ogóle dotychczasowe wystawy były jedynie reklamą dla konsumentów, wykazanie postępu w samym wyrobie, jako też w przyrządach pomocniczych, albo wcale albo też bardzo mało było uwzględniane.

Obecnie trwająca wystawa wiedeńska nie różni się od poprzednich. Jako rolniczo-leśna, ogólno krajowa, przedstawia się dość imponująco; oprócz krajów wchodzących do składu monarchii Austro-Węgierskiej, widzimy tam interesujące, częściowe wystawy państw niemieckich, a nawet oddzielne pawilony: włoski, francuski i szwedzki. Napotyka się mnóstwo przedmiotów i działów bardzo cennych, nie mających związku z rolnictwem i leśnictwem, nie mówiąc o mnóstwie zabawek i przedmiotach zbytku, mających na celu opróżnienie kieszeni zwiedzających.— Gdyby nie starania stowarzyszeń cukrowniczych, cukrownictwo jako przemysł rolny zajęłoby bardzo podrzędne miejsce, dzięki jednak zabiegom powyższych stowarzyszeń powstał oddzielny pawilon dla przemysłu cukrowniczego, zbudowany i następnie przebudowany po pożarze bardzo estetycznie przez budowniczego p. *H. Otte*.

Pawilon cukrowniczy, położony w bliskości głównego wejścia na wystawę, t. j. tak zwany Haupt-Portal, po za pawilonem francuskim, szczytami dotyka do dwóch alei: idącej od Haupt-Portal i t. z. Nord Portal Strasse; przez którą przechodzą tramwaje, frontem zaś zwrócony do pawilonu przemysłu domowego.

Prezydentem komitetu wystawy cukrowniczej jest p. *Aug. Skene*, zastępcą p. *Riedenstein*, członkami 11-u przedstawicieli przemysłu cukrowniczego. Przedstawicielem fabrykantów maszyn cukrowniczych dyrektor akc. fabryki maszyn (dawniej *Breitfeld, Danek et Co.*) p. *Ant. Maresch*, głównym jednak pracownikiem znany p, *Edm. Kutschere*, który jako sekretarz urządzał całą naukową część wystawy. Zaraz przy wejściu głównem na parterze znajdujemy maszyny cukrownicze, po za nimi wystawę stowarzyszeń austryackich i czeskich cukrowników, po lewej stronie wystawa artykułów potrzebnych dla cukrownictwa, po prawej produkty cukrownicze rozdzielone na dwie grupy: pierwszą zajmują produkty czeskie, drugą produkty pozostałych krajów, t. j. Morawii, Szląska, Niższej Austryi i Galicyi, gdyż cukrownicy węgierscy [1]) nie wzięli udziału w wystawie. Na ścianach porozwieszane są plany i rysunki urządzeń różnych cukrowni, w końcu pod ścianami i na ścianach urządzenia do próbowania wysadków z narzędziami, burakami i nasieniem.

Na galeryi znajdujemy dalszy ciąg wystawy przyrządów cukrowniczych a między innemi warnik i tężnice.

Przechodząc do szczegółów wystawy musimy przedewszystkiem zwrócić uwagę na wystawę centralnego stowarzyszenia cukrowników państwa Austro-Węgierskiego, pod prezydencyą p. *Skenego*, urządzoną przez wyż wspomnianego p. *Ed. Kutscherę*. Dwa bardzo efektowne obeliski wykazują obrazowo produkcyę cukrowni austro-węgierskich od kampanii 1859/60 do kampanii 1888/9, i wartość wywozu cukru z Austro-Węgier od r 1864 do 1888/9. Na pierwszym obelisku każdy centymetr sześcienny wyraża produkcyę 100 ctr. metr., na drugim tenże centymetr sześć. wartość 1000 fl. Dalej widzimy piękne karty: jedną wykazującą nam miejsca produkcyi cukru trzcinowego i buraczanego w całym świecie, z uwzględnieniem głównych kierunków eksportu, drugą wykazującą cukrownie i rafinerye w państwie Austro-Węgierskiem.

Wystawione tablice statystyczne z przemysłu cukrowniczego w państwie Austro-Węgierskiem wykazują: że w r. 1859/60, było w całem państwie czynnych 124 cukrowni, które przerobiły 8 039 000 ctr. m. buraków i wyprodukowały 800 000 ctr. m. cukru, za który wpłynęło akcyzy 5 975 538 fl. Konsumcya cukru w państwie wynosiła wówczas 940 000 ctr. m., brakowało więc cukru do konsumcyi 140 000 ctr. m.— W dziesięć lat potem znajdujemy już czynnych 155 cukrowni, z przerobem 12 231 000 ctr. m. buraków, produkcyą 1 830 000 ctr. m. cukru, a że konsumcya wynosiła tylko 1 300 000 ctr. m., wywieziono już cukru 530 000 ctr. m.

Dziś po 30-u latach jest czynnych 215 cukrowni, przerabiających 61 656 000 ctr. m. buraków, produkujących 7 500 000 ctr. m. cukru, z którego wpływa do skarbu państwa podatku 21 400 000 fl. Ponieważ konsumcya cukru wynosi 2 600 000 ctr. m., wywieziono więc cukru w ostatniej kampanii 4 500 000 ctr. m. — Ciekawszem jeszcze jest zestawienie tegoż p. *Kutschery*, ogólnych kosztów fabrykacyjnych wszystkich cukrowni w państwie, w ostatniej kampanii 1889/90, które poniżej podajemy:

	floreny	
I. Materyał surowy.		
61 700 000 ctr. m. buraków po 1,15 fl.		70 955 000
II. Materyały do przerobu.		
22 500 000 ctr. m. węgli kam. różnego gatunku po 70 kr.	15 750 000	
200 000 ctr. m. spodium po 11 fl. .	2 200 000	
Kw. solny, siarczany, soda . . .	187 000	
Wapno i kam. wapienny	170 000	
Oleje, smary, nafta	537 000	
Płaty i serwety	840 000	
Papier osmozyjny	260 000	
Papier pakowy, worki, sznury, szpagat; Beczki i skrzynki	3 250 000	
Różne rozchody	1 205 000	24 399 000
III. Utrzymanie (remont) maszyn i budowli.		
Zastąpienie zużytych części maszyn i przyrządów	5 000 000	
Miedź	2 560 000	
Żelazo	1 200 000	
Mosiądz, ołów i różne metale . .	82 000	
Drzewo	48 000	
Cegła	72 000	
Tektura dachowa, łupek dachowy .	55 000	
Malowanie	43 000	9 060 000
IV. Siły robocze.		
Utrzymanie 2600 urzędników . .	4 720 000	
Płaca 70 000 robotników	11 770 000	16 490 000
V. Akcyza i podatki.		
Akcyza od 2 400 000 ctr. m. cukru po 11 fl.	26 400 000	
Inne podatki państwowe i gminne .	2 350 000	28 750 000
VI. Inne wydatki.		
Amortyzacya, procenty i esconto .	6 000 000	
Frachty kolejowe i wodne od cukru	7 700 000	
Asekuracya	800 000	
Zabezpieczenie robotn. od wypadku	270 000	
Wydatki na kasę chorych dla robotn.	165 000	
Różne rozchody	1 200 000	16 135 000
W ogóle . .		165 789 000

= około 124 300 000 rub.

[1]) Węgry posiadają 23 cukrownie, które po większej części leżą w zachodniej części kraju. Pod uprawą buraków jest 48754 hektarów, a jeszcze jedna cukrownia jest zaprojektowaną. Przeważnie robią metodą dyfuzyjną. Największe cukrownie są: Hirm założona w r. 1850 i Petőhoza w r. 1879. Akcyjne cukrownie są tylko dwie w Gr. Zinkendorf i w Dioszegh.

Na jedną cukrownię wypada 771 000 florenów czyli około 575 000 rub.

Z tych statystycznych danych możemy mieć pojęcie o wzroście produkcyi i konsumcyi oraz obrotów pieniężnych w cukrowniach nietylko w Austryi ale i w całej Europie. Wspomnimy tutaj nawiasowo, że w r. 1852 cała Europa konsumowała tylko 13¾ milj. ctn. celnych. W r. 1872 było już w Europie 181 rafineryi i 1663 cukrowni a w poprzedzającej kampanii produkcya cukru trzcinowego i buraczanego dosięgła do 8 710 000 tonny, z których 3 525 000 tonn przypada na cukier buraczany, wyprodukowany w Europie. Pierwsze miejsce w europejskiej produkcyi cukru mają Niemcy, produkujące 1 260 000 tonn, dalej Francya 785 000 tonn, Austro-Węgry 750 000 tonn, Rossya 400 000 tonn, Belgia 224 000 tonn, reszta przypada na Niderlandy i inne kraje.

Produkcya cukru trzcinowego w Europie jest nieznaczną, Hiszpania bowiem produkuje go zaledwie 50 000 tonn.

Jak widzimy pozostałe części świata produkują przeszło 5 000 000 tonn cukru; które im jednakże nie wystarczają na konsumcyę i dla tego kraje nadmiernie produkujące wywożą cukier na ich rynki.

W dalszym ciągu stowarzyszenie cukrowników austro-węgierskich wystawia zbiór prób cukrowych do celów handlowych, między któremi znajduje się cukier austryacki, wyprodukowany jeszcze w latach 1828—1830, oraz wszystkie swe czasopisma i publikacye, statuty i organizacyę stowarzyszenia, do którego obecnie należy 146 cukrowni.

Zarządzający pracownią chemiczno-techniczną i doświadczalną tego stowarzyszenia, p. *Fr. Strohmer*, przedstawił graficznie: ilość dokonanych w ostatnim dziesiątku lat płatnych analiz, wyniki prób nawozowych pod buraki, przy użyciu skombinowanych nawozów *Bertels'a*, w majątku Statehitz, sześć tabel wykazujących wytworzenie i przebieg przyjmowania pierwiastków pożywnych przez burak w pierwszym roku wzrostu, jako wynik prób dokonanych przez *F. Strohmer'a* i I. Čecha na polu doświadczalnem w Drassburg na Węgrzech i dwanaście tablic wykazujących ten sam przebieg w drugim roku rozwoju, na zasadzie dokonanych prób przez *Strohmer'a*, *Proskowetz'a* i *Stift'a*, na polu doświadczalnem w Kwassitz, w Morawii.

Bardzo ciekawe i interesujące jest obrazowe zestawienie przez tęż pracownię stowarzyszenia wszystkich produktów fabrykacyi, ze wszystkich jej stadyów, z wykazaniem wszystkich składników, z uzmysłowieniem ich jakości, własności i ilości oraz zbiór wszystkich rodzajów cukru w stanie czystym, otrzymanych w pracowni, a między innymi akrozy, otrzymanej syntetycznie z gliceryny.

Tenże *Strohmer* wystawił swe przyrządy laboratoryjne a mianowicie: polarymetr z ograniczoną skalą, viscosimetr do próby smarów oraz refractrometr *Abb'ego* do oznaczeń cukru. *A. Stift* przedstawił różne kolbki do oznaczeń cukru w buraku, za pomocą dygestyi wodnej.

Oprócz zbioru polarymetrów przedstawiających rozwój tych przyrządów, znajdujemy tu duży polarymetr *Landolt-Lippich'a*. do rurek 500 *mm* długich, z odczytaniem mikroskopowem, dokładności do 0,001°.

Oprócz różnych publikacyj, znajdujemy tu wzór urządzenia pracowni chemicznej dla dużej cukrowni, ułożony wspólnie przez kilka firm. Przyrządy dystylacyjny, ekstrakcyjny i suszarkę dostarczył *St. Baumann* z Wiednia, przyrząd *Gersona* do otrzymywania gazu powietrznego—*Böhm* i *Rosenthal* z Wiednia, *Jeanrenaud* i *Sp.* z Wiednia praskę hydrauliczną, *Suckow* i *Sp.* z Wrocławia przyrządy rozdrabniające do buraków i krajanki, *B-cia Perner* z Labskiej Tynicy i *Keil* i *Dolle* z Kwedlinburga przyrządy rozdrabniające do buraków, *B-cia Propfe* z Hildeoheimu laboratoryjny młynek kulowy. Oprócz tego znaczna ilość materyałów i przyrządów laboratoryjnych firm znanych, które nietylko w pawilonie cukrowniczym ale i w rotundzie miały licznych wystawców.

Stowarzyszenie cukrowników czeskich, którego prezydentem jest p. *G. Hodek* a sekretarzem p. A. Hořinek, redaktor statystyczny „Prager Zuckermarkt", oprócz statutów stowarzyszenia wystawiło swe czasopisma oraz tablice wykazujące: całą produkcyę cukru na świecie, od r. 1853 do 1888 włącznie i ruch cukru w świecie w r. 1880/1, z wykazaniem produkcyi, wwozu i wywozu, zapasów, konsumcyi i cen.

Stowarzyszenie asekuracyjne cukrowników austryackich w Pradze wystawiło: 4 tablice wykazujące rozwój towarzystwa przez cały czas 28-letniej działalności, t. j. od 1862 — 1889 r., plany sytuacyjne 224 cukrowni i rafineryj należących do stowarzyszenia oraz statuty i organizacyę stowarzyszenia.

Cukrownie stowarzyszone płacą tylko 4 od tysiąca a jeszcze z oszczędności zwrócono stowarzyszonym 1 341 686 flor., utworzono fundusz gwarancyjny 1 000 000 fl. i wyznaczono na instytucyę emerytalną dla urzędników cukrowniczych 874 094 fl. 2 kr.

Instytucya emerytalna dla urzędników cukrownianych, zostająca pod tym samym zarządem, t. j. prezydencyą p. *F. Schoeller'a*, wystawiła dwie tablice przedstawiające rozwój tej instytucyi od początku jej istnienia, t. j. od r. 1882. Instytucya ta wypłaca pensye urzędnikom i oficyalistom będącym jej członkami, w razie choroby lub kalectwa, lub też po upływie lat 40 należenia do stowarzyszenia. W razie śmierci członków otrzymują pensye wdowy lub pozostałe dzieci.— Instytucya ta ma stałe siedlisko w Pradze Czeskiej, z końcem r. 1889 posiadała majątku 2 488 390 fl. 45 kr. Do stowarzyszenia tego należy obecnie 1630 członków, z tych 1202 żonatych, 379 bezżennych i 49 wdowców, reprezentujących ogólny kapitał pensyi 1 734 225 fl.

W ostatnim roku pobierało już pensye:

68 członków	rocznie	23 548 fl. 08 kr.
72 wdów	„	16 509 fl. 40 kr.
106 dzieci na wychowanie	„	4 525 fl.

Umyślnie przytoczyliśmy wszystkie powyższe cyfry, aby dać pojęcie o działalności tak cennej i godnej naśladowania instytucyi.

Przechodząc do szczegółowej wystawy przyrządów i produktów cukrowniczych, pozwolę sobie w krótkości podać historyę cukrownictwa w Austryi. Pierwszą rafineryę założono w Austryi dopiero za panowania Maryi Teresy w r. 1750, w miejscowości Fiume, druga rafinerya powstała już podczas panowania Józefa II, w Tryeście, lecz obie te rafinerye nie miały wielkiego powodzenia, dopiero od r. 1787 w którym wybudowano dużą rafineryę w Königsaal w Czechach, rafinowanie cukru stało się przemysłem krajowym i zaraz zaczęły powstawać inne rafinerye w Pradze, Görz, Laibach, Wiedniu, Wiener Neustadt i Gracu.

Pierwsze próby otrzymywania cukru były robione w r. 1799 w Wiedniu przez prof. *Jaquin*, i w r. 1803 w St. Pölten przez d-ra *Ries'a*. Pierwsze próby na większą nieco skalę i z dobrym skutkiem odbyto w Morawii w majątkach *Lichtenstein'a* (Eisgrub) i otrzymywano cukier z soku klonu cukrowego, a w r. 1810 w Plumenau urządzono nawet rafineryę do tegoż cukru, na sposób zachodnio-indyjski. Jednakże wszystkie te usiłowania nie zostały uwieńczone pomyślnemi wynikami, dopiero przywilej nadany w r. 1831 przez cesarza Franciszka I, zwalniający od akcyzy i innych ciężarów cukrownie wyrabiające cukier z buraków na lat 10, stał się podstawą rozwoju cukrownictwa buraczanego w Austryi.

Pierwszą cukrownię buraczaną urządził w r. 1830 *Karol Weinrich* w Czechach w Dobrovicy, majątku księcia *Thurn* i *Taxis*, za którą jeszcze w tymże roku powstały cukrownie w Morawii w Kirchwidern, w Niższej Austryi w Staatz i w Galicyi pod Lwowem w Krzywcycach. Na Szląsku w r. 1832 powstała cukrownia w Ober Suchan, następnie przemysł ten zaczął się ożywiać i rozwijać we wszystkich krajach państwa tak, że w r. 1872/3 było już 256 cukrowni.

W szóstym dziesiątku obecnego stulecia *Jul. Robert* w Zelowicach wynalazł system dyfuzyjny, który znalazł słuszne uznanie i ogólne rozpowszechnienie nietylko w samej Austryi i w całej Europie, ale nawet i w innych częściach świata.— Trzymając się zwykłego porządku rzeczy, musimy wspomnieć, iż oprócz narzędzi rolniczych znajdujących się na ogólnej wystawie, przy pawilonie cukrowniczym Hodek z Fünfhunden, fabryka narzędzi rolniczych Raudnitz nad

Elbą w Czechach, stowarzyszenie cukrowników państwa Austro-Węgierskiego, fabryka maszyn roln. Wil A. Stone z Pragi wystawiły narzędzia do rozsiewania nawozów siewu, obróbki i kopania buraków, powszechnie tam używane. Firmy *Martinka* i *Sp.* i praska fabr. maszyn dawniej *Rustona* w Pradze, wystawiły kolejki do celów rolniczych i fabrycznych syst. *Décauville'a* i *Dolberga* o różnych torach z szynami stalowemi, z podkładami nitowanemi, łuki, skręty, tarcze obrotowe i wagoniki do różnych przedmiotów.

Co do produkcyi i hodowli nasienia, to na ogólnej wystawie znajdujemy próbki buraków i wyprodukowane z nich nasienie z niektóremi wskazówkami. W oddziale stowarzyszenia cukrowników austro-węgierskich znajdujemy maszynkę *Keila* i *Dolle'go* z Quedlinburga do borowania buraków wysadkowych i inne przyrządy, całe jednak i dokładne urządzenie do próby buraków, w celu produkcyi nasienia, przedstawia nam tak w rotundzie jako też w pawilonie cukrowniczym znana firma *Wohanta et Co.* z Pragi. *Wohanta* posiada swą pracownię chemiczną i stacyę hodowli nasienia w miejscowości Hostiwitz pod Pragą i polaryzuje dziennie około 6000 sztuk buraków. Oprócz broszur *Wohanta* wystawia: model dawniej używanego przyrządu sortującego za pomocą roztworu solnego, nową maszynkę do wiercenia buraków wysadkowych, praskę hydrauliczną i wagę z kolbką. Nowa maszynka do borowania buraków otrzymuje znaczną ilość obrotów w skutek przenoszenia ruchu przez system kół konicznych i zwykłych, obracanych z pomocą strun i troków; trzonek boru wewnątrz próżny jest stały, nasadza się tylko na końcu bor w formie trójkątnego ostrosłupa, którego ściany są nacinane a krawędzie pozostają równe. Znajdujemy dalej stół laboratoryjny z przyrządami z Hostiwitz, a robotę całego personelu przy próbach wysadkowych mamy przedstawioną na fotografii. Wyrobione z masy i glazurowane, naśladujące buraki modele, przedstawiają nam różne typy buraków wyprodukowanych przez p. *Wohantę* i nazwanych Austria Elektorel rosa i blanche oraz wyprodukowanych z białych Vilmorinów, z buraków biendorfskich i Klein Wanzleben ulepszonych. Jest to zakład produkujący nasienie, największy w Austryi, szczycący się już wyhodowaniem nowych specyalnych gatunków buraków cukrowych, mający swoje składy w Pradze, Wiedniu i Buda Peszcie.

Drugim poważnym wystawcą nasienia jest dyrektor cukrowni *J. Zapotil*, produkujący swe nasienie w dom. Větrušic pod Pragą. Polaryzuje dziennie około 3000 sztuk wysadków a 10000 sztuk wybiera podług c. wł. Produkuje rocznie 3000 — 4000 worków po 50 *kg* nasienia. Oprócz wystawionych nasion pochodzących od znanych gatunków lub z krzyżowania tychże, wystawia buraki i modele wszystkich krzyżowanych typów.

Choć skromną ale bardzo ciekawą jest wystawa nasienna cukrowni Kwassitz *Emanuela Proskowetza* z Morawii. Oprócz prób nasion buraczanych pochodnych, przedstawia dwa zakonserwowane buraki własnego wyboru: Klein Wanzleben i Vilmorin rose hative, a dalej ciekawy bardzo zbiór szkieletów typowych buraków, pokazujący różnicę budowy wewnętrznej w różnych odmianach buraka.— Widzimy dalej zestawienie szematyczne wyboru przy hodowli buraków cukrowych w Kwassitz oraz modele buraków o różnej wartości przerobowej, trzech ras. Oprócz tego dla lepszego wyjaśnienia znajdujemy fotografie owych szkieletów i olejne obrazy typów buraczanych, powiększonych, z Kwassitz.

Dalej widzimy nasienie buraczane z Birnbaum (także z Morawii), otrzymane z buraków polaryzowanych, odznaczane prawie na wszystkich wystawach, a prócz tego wielu wystawców nasion w grupie gospodarczej, jak *Bela Olseska* z Sopron-Kövesd, księżna *Metternich Sandor* z Bajno-Bia, hr. *Karoly* z Totmegyer. bar. *Wodiamer* z Komjath z Węgier i wielu producentów austryackich, czeskich i morawskich.— *O. Schlieckmann* z Anleben b. Heringen z prowincyi saskiej wystawił fotografie i ładne typy buraczane.

Przegląd maszyn i przyrządów rozpoczniemy od modelu spławu buraczanego systemu *Riedinger'a*, dyrektora cukrowni węgierskiej Büt. Spław składa się z 2-ch rynien z 6-iu szybrami, rynny pokryte pokrywami, kolejki dowożącej buraki i płóczki drewnianej z półapką i urządzeniem do wyrzucania buraków. Pragska akcyjna fabryka maszyn dawniej *Ruston et Co.* wystawiła krajalnicę parową, dającą dużo krajanki i działającą niezależnie od innych stacyj. Noże zmieniają się i czyszczą bardzo łatwo.

Fr. Wannieck z Berna wystawił swe noże dyfuzyjne i maszynkę do ostrzenia tychże. Tarcze szmerglowa i stalowa nie znajdują się na 1 lecz na 2-ch wałkach i są do połowy okryte, maszynka zajmuje mniej miejsca i jest dogodniejszą w użyciu.

Noże dyfuzyjne wystawiają dalej *B-cia Perner* z Labskiej Tynicy wraz ze skrzynkami i liniałami do zakładania. Noże ustawione są typami, a że odznaczają się znakomitą robotą i materyałem, o tem wspominać nie potrzeba.

Centralne stowarzyszenie cukrowników austryackich wystawiło historyczny rozwój noży dyfuzyjnych, począwszy od pierwszych palczastych aż do obecnych z przykręcanemi ostrzami. Fabryka maszyn dawniej *Breitfeld*, *Danek et Comp.* wystawiła dawną wirówkę sokową *Teski* z Berlina, czynną niegdyś w cukrowni Unter Berkowitz. Fabr. maszyn *Märky, Bromowsky* i *Schulz* dyfuzor z zamknięciem hydraulicznem, a fabr. maszyn dawniej *Rustona* rysunek dyfuzora mogącego służyć do przerobu buraków i trzciny cukrowej, skonstruowanego przez dyrektora *G. Lustiga* dla cukrowni Wrdy. *G. Hodek* przedstawił szkic pierwszego dyfuzora używanego w Zelowicach przez *Roberta*, *Märky*, *Bromovsky* i *Schulz* wystawili dużą wyżymaczkę o średnicy 1800 *mm*, t. z. Kegelschnitzelpresse.

G. Hodek wystawił swe liczniki i przyrządy do oznaczania alkaliczności oraz rysunki pieca wapiennego z generatorem, pierwotnego zelowickiego pieca kostnego syst Papès, murowanej płóczki gazowej, łapacza sokowego, pułapki i zamkniętego saturatora; pierwszego żelaznego warnika oraz pierwszą i ostatnią baterye dyfuzyjną z Fünfkunden (1866 i 1890 r.).

Błotniarek na wystawie spotkaliśmy kilka systemów: starą *Daneka*, pierwiastkowej konstrukcyi z r. 1863, z podstawą i komorami drewnianemi, *Krooga* dużą 42-komorową, wielkości kuchów 816 × 816 *mm*, mieszczącej 1000 *kg* błota, wystarczającej przy 1 sat. do przerobu 1500 ctr. m. buraków. Błotniarka ta, zbudowana przez fabr. maszyn dawniej *Breitfeld Daneka*, ma się odznaczać wielką szczelnością i zużywać do wysładzania małej ilości wody. Takąż błotniarkę lecz o 36 ramach wystawili *Märky* i *Bromowsky*, olbrzymią zaś błotniarkę Ciżeka o 71,2 m^2 powierzchni wystawiła fabr. maszyn Blansko księcia *Salm*. Cała powierzchnia cedząca składa się z 36 ram i 36 plat 900 *mm* szer. i 1100 *mm* wys. Z powodu uszczelnienia manszetami i pieścieniami gumowemi, momentalnego zamknięcia hydraulicznego, odpowiedniej siły i dokładności wyrobu, błotniarka ta ma spełniać znakomicie swą rolę.

Cedzidła *Proksch*a (z blachy falistej) i *Kasalovsky'ego* z siatki drucianej 45 i 30 m^2 pow., wystawiła fabr. maszyn dawniej *Breitfeld Danek*, cedzidło *Buckla* fabr. maszyn dawniej *Rustona*, cedzidło kiszkowe *Swobody*, *Fr. Wannieck B-cia Perner* wystawili kółko ręczne do czyszczenia sit od błotniarek, zęby kółka mają podziałkę równą odległości dziur i wystarcza przejechać tym kółkiem wzdłuż dziur, aby je z błota oczyścić.

Akcyjna fabr. maszyn dawniej *Breitfeld*, *Danek* i *S-ka* wystawiła ładną pompę powietrzną, podwójnie działającą, o średnicy cylindra par. 500 *mm*, skoku 800 *mm*, średn. pompy powietrznej 700 *mm*, do skraplania górnego, z samodziałającą ekspansyą, dozwalającą na napełnienie od 0 do 100°. Szybry *Corlissa* wyrównywające przestrzenie szkodliwe, sztajerung kulisowy, budowa prosta i odpowiednia. Pompa ta może być nietylko powietrzną ale także ssawkową, gazową i kompresyjną. *Märky*, *Bromovsky* i *Schulz* wystawili również ładną pompę powietrzną parową, do skraplania górnego, średnicy cylindra par. 420 *mm*, pompowego 600 *mm* i skoku 700 *mm*.

Hugo Jelinek, przedstawiciel fabryki maszyn E. Škoda z Pilsen, przedstawił różne rysunki i fotografie wyparnic, warnika i skraplacza przeciwstrumieniowego systemu *Wellner-Jelink*, a nadto pamiątkową fotografię z r. 1863, przedstawiającą pierwsze wprowadzenie saturacyi *Frey-Jelinka* w Vysocanie, a jednocześnie błotniarek i pieca wapiennego. Między obecnymi spotykamy oprócz *Fryder. Freya* i *Hugona*

Jelinka wynalazców tej metody, wiele osób znanych na polu ówczesnego przemysłu cukrowniczego.

Inżynier *I. Fischer* z Wiednia przedstawia model swej wyparnicy piętrowej a Morawska fabryka maszyn wyparnicę *Yaryana*, złożoną z wężownicy, komory do rozdziału pary od cieczy zgęszczonej i pompy powietrznej. Owa wężownica urządzana w różny sposób, oraz komora rozdzielająca są właściwością tego przyrządu. Wężownice składają się z rur podwójnych: wewnętrznej miedzianej i zewnętrznej żelaznej, tak z sobą połączonych, że tworzą się dwie wężownice, z których wewnętrzna miedziana bierze ciecz odparowaną i połączona jest z pompą powietrzną, zewnętrzna pierścieniowata służy do pary ogrzewającej. Bardziej szczegółowe zbadanie tego przyrządu, z powodu zamknięcia było trudne, wystawca powoływał się, iż tężnica ta była czynną w ubiegłej kampanii w cukrowni Tysznowickiej w Morawii. *Märky, Bromovsky* i *Schulz* wystawili wyparnicę systemu *Wellner-Jelinek* z łapaczem sokowym o 200 m^2 powierzchni ogrzewalnej leżącą, takąż samą wyparnicę leżącą o 140 m^2 powierzchni odparowującej a 122 m^2 pow. ogrzewalnej, wystawiła fabryka maszyn dawniej *Breitfeld, Danek* i *Sp.* Tężnica także systemu *Wellner-Jelinka* ma 604 rury mosiężne o 20 *mm* wewnętrznej, 23 *mm* zewnętrznej średnicy a długości 3270 *mm*. Sama tężnica ma średnicy 2825 *mm*, długości 3270 *mm*, łapacz *Hodeka* 1500 *mm* śr., 2400 *mm* dług. — Para powrotna wchodzi 4-ma drogami a w razie potrzeby jest oddzielne połączenie do pary żywej 3-ma drogami. — Tężnica przy odpowiedniej budowie zaleca się dużą powierzchnią ogrzewalną, niskim stanem soku i dużą przestrzenią ponadsokową. Najwspanialszym i najwięcej interesującym przyrządem na wystawie jest warnik leżący systemu *Lexa* i *Herolda*, wystawiony i zbudowany przez pierwszą czesko-morawską fabrykę maszyn w Pradze, mający odpowiedzieć wszelkim wymaganiom.

Olbrzymi ten warnik na 600 ctr. m. czyli prawie 1500 ctr. ros. cukrzycy, ma zapewniać wszelkie korzyści dobrego i racyonalnego gotowania, można w nim gotować parami sokowemi z tężnic, wytwarzać ziarno jednorodne żądanej wielkości i spuszczać cukrzycę o $3\frac{1}{2}$% zawartości wody. Warnik jest tak urządzony, że można gotować jedną parą, inną parą w jednej połowie a inną w drugiej i wreszcie można gotować u dołu nie puszczając pary do górnej komory, do czego służą odpowiednie połączenia rurowe i zapory. Rury 50 *mm* w świetle, mają wewnątrz drążki drewniane obite gwoździmi mosiężnemi, rury są mocne i wytrzymałe na ciśnienie cukrzycy, uszczelnione na podobieństwo trzonów tłoków parowych. Do spuszczania służy jeden lub 2 otwory, na 500 *mm* szerokie, uszczelnione kiszką kauczukową, zamykane pokrywą przesuwalną za pomocą kół zębatych i śrub, pokrywa po rolkach odsuwa się na boczne trawersy, co się dokonywa z wielką łatwością. War gotuje się 10 — 11 godzin a spuszcza 30 minut. Wysoka przestrzeń sokowa i wysoki dom nie dopuszczają strat. Warnik posiada 6 zaporów do naciągania soku, 4 do wyparowania, 1 do wody, 4 okienka, ciepłomierz, próżniomierz, masielniczkę, zapór powietrzny, 2 krany próbne i właz. Warniki tej konstrukcyi były już czynne w kilku cukrowniach mianowicie: Branowitz, Klobuk, Königstadtl, Moravan, Pardubic, Ronon, Unter-Bučii.

Mathée i *Scheibler* wystawili całe swe urządzenie do wyrobu cukru kostkowego, mianowicie: wirówkę z 16 formami, urządzoną do zabielania, skrzynki do cukrzycy kostkowej, wózki i t. p. Przy robocie tym sposobem otrzymuje się mało odpadków z cukrzycy, zabiału ma się używać 28 — 30% wagi cukrzycy (a więc zużywa się cukru zabiałowego $18^2/_3$ —20%). Otrzymuje się ze 100 cukrzycy 70 — 72% cukru białego, jedna wirówka w 45 minut daje 110 *kg* białego cukru.

Znajdujemy jeszcze wirówkę *Teski* z wypróżnieniem dolnem, za pomocą zasuwy cyrkularnej o średnicy bębna 800 *mm*, wysokości 355 *mm* (*Breitfeld, Danek* i *Sp.*). Wirówka ta przy napełnieniu 125 *kg* cukrzycy, może wyrobić tejże na dobę 12 000 *kg*. Podobną także wirówkę wystawili *Märcky, Bromovsky* i *Schulz*. Mieszarkę patentowaną przez Compagnie de Fives-Lille w Paryżu, do cukrzyc dalszych rzutów. Osmozer *Leplay'a* o 76 parach ram (*Wanniech*). Elastyczną szczotkę gwiazdową do czyszczenia rur w kotłach parowych (*B-cia Perner*). Dynamomaszyny, centralny rozdzielacz strumieni i lampy łukowe Křižika. Różne podnośniki i windy *Freissler'a*, bardzo prostej konstrukcyi oraz wózki do rafinadek. Dalej chłodnik zraszający *Weiniga*, do ulepu zabiałowego, zbudowany na zasadach chłodnika przeciwstrumieniowego, łatwo dający się czyścić, z wsuwanemi rurami cynkowemi (*F. Ringhoffer*, Smichów pod Pragą).

Z lewej strony pawilonu znajdujemy, jak wspomnieliśmy powyżej produkty potrzebne do przemysłu cukrowniczego i przedewszystkiem zwrócić musimy uwagę na piramidę ułożoną z wapieni i węgla kamiennego, używanych w cukrowniach austryackich, obelisk z wapienia z kopalń księcia *Kinsky'ego*, trzy modele pieca wapiennego 3-ch systemów, wystawione przez k. k. priv. Erste Floridsdorfer Chamotte-Steinzengröhren und Thonwaarenfabrick *v. Lederer & Nessényi*, bardzo ładnie i dokładnie wykonane, modele różnych statków używanych do transportu cukru, z fotografiami i tablicami statystycznemi transportów wodnych cukru, wreszcie znaczna ilość narzędzi, przyrządów mechaniczno-optycznych, tkanin, pasów, opakowań, papieru osmozyjnego i t. p.

Hugo Drucker z Dolloplas wystawił papierki odczynnikowe, mające wykazywać procentową alkaliczność i zawartość kwasu w płynach.

Co do produktów cukrowniczych, czyli właściwych wyrobów przemysłu cukrowniczego, to mieszczą się one w prawej części pawilonu, rozdzielone na wyroby czeskie i na wyroby morawskie i innych krajów.

Z czeskich cukrowni wyrabiających cukier surowy, czyli t. z. Rohzucker jest reprezentowanych 12 cukrowni, z Morawii 13. Najwięcej produkującą z tych cukrowni czeskich jest Swoleňoves (100 000 ctr. m.), po niej Smiřic (60 000 ctr. m.), z morawskich Dürnkrut (60 000 ctr. m.), założona jeszcze w r. 1838.

Wszystkie te cukrownie przedstawiają plany i fotografie swego wyglądu, cukrzyce i cukier surowy, produkowany już to na wywóz, już też do rafineryj krajowych. Cukrownia Swoleňoves wystawia zwykły cukier eksportowy 88 — 90%, ciemny, dla Ameryki, oraz cukier surowy dla rafineryj wewn. 88—92% i 92—94%. Niektóre jak Littau, Mratin-Libeznic, Nimburg wystawiają i kryształ. Cukry te i produkty odpowiednio do gatunku dobre. Cukrownie te przeważnie używają 3-ch saturacyj, po większej części pracują bez filtracyi kostnej (używają spodium: Drnowitz, Dürnkrut, Katbarein, Skrochowitz, Littau, Mratin-Libernic, Kwassitz, Wschętul, w części Barzdorf, Zlonic, Hospozin, Rosio, Göding i Rossitz od 0,3—2%) a odcukrzają melas za pomocą osmozy. Cukrownia Lisse klaruje sok gęsty kaolinem. Cukrownia Beraun oprócz 4-ch fotografij na szkle, przedstawiających wewnętrzne urządzenie fabryki, wystawia fotografię na szkle podług miedziorytu, przedstawiającą otrzymywanie cukru w wieku XVI (r. 1570), oraz na 8-iu szkiełkach przedstawia rozwój kryształów cukru, przy gotowaniu na warniku.— Cukrownia Hospozin pierwsza użyła przy dyfuzyi kaloryzatora *Turynsky'ego* (zamiast ogrzewalnych wanien), posiada gorzelnię melasową i piec potażowy, z pomocą którego przerabia wodę osmozyjną, podług sposobu *Michała Schramma*, na nawozy sztuczne. Cukrownia Sokolnitz przedstawiła swe plany z r. 1840, kiedy gotowała jeszcze na gołym ogniu, następnie urządzenie parowe w r. 1853 i obecne w r. 1890.

(*D. n.*) *J. P.*

Дозволено Цензурою. Варшава, 20 Сентября 1890 г.— Druk Józefa Sikorskiego, Warecka 14.

Wydawca, **Maurycy Wortman.** Red. odp. **Adam Braun.**

Zestawienie porównawcze wymiarów parowozów, wystawionych w Paryżu r. 1889.

Nr. kolejny	Droga żelazna właścicielka	Firma fabryki. Konstruktor.	Rodzaj parowozu	Cylindry: Liczba i ich położenie	Cylindry: Średnica mm	Cylindry: Skok tłoka mm	Ciśnienie pary w kotle kg/cm²	System kulisy	Kocioł – Palenisko: Długość mm	Kocioł – Palenisko: Szerokość mm	Kocioł – Palenisko: Powierzchnia rusztu m²	Kocioł – Palenisko: System lub części dodatkowe
1	Angielska Midland	Johnson	pospieszny	2 wew.	470	660	11,25	Stephenson	—	—	1,82	sklepienie z cegieł
2	„ Południowo-Wschodnia (South-Eastern)	Stirling	„	2 „	482	660	10,54	„	—	—	1,554	„
3	„ London-Brighton	Stroudley	osobowy	2 „	463	660	10,54	„	—	—	1,92	„
4	Francuska Północna (Nord)	Warsztaty Hellemmes	pospieszny	2 „	480	600	12	„	2020	1012	2,04	Tenbrinck
5	„ Zachodnia (Ouest)	Zakłady Fives-Lille	„	2 „	430	660	10	Allan	1580	1046	1,64	sklepienie z cegieł
6	„ „ „	Warsztaty w Sotteville	„	2 „	460	660	11	Gooch	1700	1050	1,78	„
7	„ Orleańska	„ w Paryżu	„	2 „	450	700	13	„	2285	941	2,15	Tenbrinck
8	„ „	„ „	osobowy	2 zew.	480	600	11	Stephenson	1710	1018	1,74	„
9	„ Południowa (Midi)	Schneider, Creusot	pospieszny	2 „	440	600	10	Gooch	1702	1006	1,72	—
10	„ rządowa	Tow. Maszyn Belford	„	2 „	440	650	12	Mechanizm Bonnefond	—	—	1,64	—
11	Włoska zw. Południową	Warsztaty w Veronie	„	2 „	450	600	10	Stephenson	2066	986	2,03	Belpaire
12	„ Morza Śródziemnego	„ w Turynie	„	2 „	450	620	10	Gooch	2300	1000	2,30	sklepienie z cegieł
13	„ „ „	Miani, Silvestri et Comp. w Medyolanie	osobowy	2 „	470	620	10	„	2300	1060	2,40	Belpaire
14	Belgijska rządowa	Carels w Gandawie	„	2 wew.	460	610	9,5	Walschaert	3035	1115	3,40	„
15	„ „	S-té Haine St. Pierre	osob. górski	2 „	500	600	10	„	2230	2614	5,83	„
16	„ „	Cockerill, Seraing	pospieszny	2 „	500	600	10	„	2753	2200	4,82	„
17	Argentyńska Północno-Wschodnia	Neilson, Glasgow	towarowy	2 zew.	356	559	9,84	Stephenson	1207	1010	1,22	—
18	Belgijska rządowa	Marcinelle et Couillet	„	2 wew.	500	600	10	Walschaert	2655	1900	5,15	Belpaire
19	Francuska Południowa	Schneider-Creusot	„	2 zew	540	610	9	Stephenson	1900	1000	1,90	—
20	„ Wschodnia (Est)	Warsztaty Epernay	tendrowy	2 wew.	460	600	10	„	1842	990	1,82	sklepienie z cegieł
21	„ Zachodnia	Fives-Lille	„	2 „	430	600	10	—	1260	1024	1,28	„
22	Belgijska Wielka Środkowa (Grand Central Belge)	Warsztaty Louvain	„	2 zew.	480	600	10	Walschaert	—	—	2,31	Belpaire
23	„ rządowa	St. Léonard w Liége	„	2 „	350	500	11	„	1830	1125	2,06	„
	Parowozy systemu sprzężonego (Compound).											
24	Francuska rządowa	Warsztaty w Saintes	osob.-tow.	2 zew.	{ 420 600	600	9	Stephenson	—	—	1,35	—
25	Szwajcarska Jura-Berne-Lucerne	Towarzystwo Winterthur	„	2 „	{ 450 640	650	11	„	1450	1050	1,50	—
26	Francuska Północna	Warsztaty La Chapelle	„	{ 1 wew. 2 zew.	432 500	500 700	14	„	2174	962	2.09	sklepienie z cegieł
27	„ „	Tow. maszyn w Belford	osobowy	{ 2 wew. 2 zew.	330 460	610	11	Stephenson i Walschaert	2285	941	2,15	„
28	„ „	Warsztaty Hellemmes	towarowy	4 zew.	{ 380 660	650	10	Stephenson	—	—	2,08	—
29	Parysko-Lyońska (Paris-Lyon-Méditerranée)	„ w Paryżu	pospieszny	{ 2 wew. 2 zew.	310 500	620	15	Walschaert	2317	1010	2,34	sklepienie z cegieł
30	„ „ „ „	„ w Oulins	górski osob.-towar.	{ 2 wew. 2 zew.	360 540	650	15	„	2169	1007	2,18	„

Nr. kolejny	Kocioł: Średnica wewnętrzna części walcowej mm	Rury płomienne: Długość między ścianami mm	Rury płomienne: Średnica mm	Rury płomienne: Liczba	Powierzchnia ogrzewalna: W palenisku m²	Powierzchnia ogrzewalna: W rurach płomiennych zewnętrz. m²	Powierzchnia ogrzewalna: Razem m²	Liczba osi: Ogółem	Liczba osi: Pociągowych	Średnica kół: Pociągowych mm	Średnica kół: Potycznych mm	Odległość między osiami skrajnemi mm	Ciężar parowozu: Bez paliwa i wody (w tonnach)	Ciężar parowozu: Z paliwem i wodą (w tonnach)	Ciężar parowozu: Obciążenie osi motorowych i wiązanych (w tonnach)	Siła pociągowa teoretyczna $\frac{Pd^2l}{D}$ kg	Przyleganie (1/6) kg	System hamulca	Uwagi
1	1245	3265	38/41	244	10,9	104,5	115,4	4	1	2286	{ 2×1067 1×1321	5727	41,2	44,4	17,8	7175	2963	próżniowy	Z przodu wózek 2-osiowy
2	1322	3253	38/41	202	9,6	85,9	95,5	4	2	2134	1146	6455	—	41,5	28,1	7560	4675	„	„ „ „
3	1346	3200	38zew.	333	10.6	126,0	136.6	3	2	1981	1372	4760	—	38,7	28.3	7550	4717	Westinghouse	Przednie dwie osie wiązane.
4	1250	3822	40/45	202	{ 11,00 2,8	109.1	122,9	4	2	2130	1040	7345	39,4	43,2	26,9	7800	4483	próżniowy	
5	1230	3200	45 z.	223	9,60	101	110,6	3	2	2040	1140	5050	35,5	38,7	26,8	5982	4700	Westingh.	
6	1240	4180	45/49	195	10,0	124,8	134,8	4	2	2040	940	7410	44,0	47,8	29,3	7530	4883	„	
7	1250	5190	43/48	160	14,2	123,3	137,5	4	2	2150	1270	6400	49,6	54,7	31,4	8570	5233	Wenger	
8	1500	4440	43/48	246	11,8	162,8	174,6	4	3	1500	1100	5800	46,1	51,5	39,1	10138	6516	„	
9	1280	3493	43/48	194	9,7	102,1	111,8	3	2	2000	1420	5400	—	42,8	30,0	5807	5000	„	
10	1225	4961	45 w.	158	8,9	111,3	120.2	4	2	2020	1320/1120	5850	39,1	43,0	27,0	7474	4500	„	
11	1330	3600	50 z.	181	9,5	102.0	111,5	4	2	1920	950	6700	41,0	44,2	28,4	6327	4733	Hardy	
12	1310	3800	44/50	170	10.0	101,0	111,0	4	2	2100	974	6800	43,0	47,0	29,8	5980	4966	Westingh.	
13	1480	4500	46/52	203	11,2	149,2	150,4	5	3	1675	840	7350	51	56,7	42,3	8177	7050	„	
14	1300	3510	40/45	225	12,0	98,0	110,0	3	2	1800	1200	5150	38,4	42,0	31,2	6812	5200	„	
15	1400	4050	50 z.	236	15,0	131,2	146,2	4	3	1700	1060	6650	44,8	53,1	40,9	8823	6816	„	
16	1300	3850	40/45	242	12,5	112,2	124.7	4	2	2100	1200	6560	45,5	49,0	26,2	7143	4366	„	
17	1162	3203	38/44	145	5,8	65,9	70,7	3	3	1219	—	3660	26,7	29.8	29,8	5718	4962	—	
18	1400	3510	45 z.	251	11,8	121,6	133	3	3	1300	—	4200	39,8	43,2	43,2	11538	7200	Westingh.	
19	1540	4895	48/53	217	10,9	177,0	187,9	4	—	1210	—	3860	—	54,0	54,0	13230	9000	—	
20	1300	4098	44/49	170	8,9	101,5	110,4	4	3	1560	1360	5050	44,9	55,7	42,4	8138	7059	Westingh.	
21	1220	3200	45 z.	203	7,6	91,9	99,5	3	3	1540	—	—	33,4	41,5	41,5	7204	6920	„	
22	1500	3500	50 z.	270	8,8	140,4	149,2	4	4	1220	—	4300	41,0	52,4	52,4	11331	8733	próżniowy	
23	1075	2550	45 z.	147	6,8	46,1	52,9	3	3	1200	—	4000	24,7	30,7	30,7	5615	5116	Westingh.	
24	1250	4295	45 w.	154	7,5	93,5	101,0	3	3	1510	—	3040	30,4	34,1	34,1	6308	5683	Wenger	
25	1328	4010	—	—	7,5	113,7	121.2	4	3	1520	930	6100	41,5	45,2	?	9525	?	Westingh.	
26	1346	4000	45 z.	208	9,3	104,5	113,8	4	3	1650	1010	6630	43,6	47,6	40,6	14850 [1])	6767	próżniowy	
27	1265	3560	45 z.	204	9,5	102,7	112,2	3	2	2100	1300	5500	34,8	37,8	27,6	6816 [1])	4600	„	
28	—	—	—	—	9,2	116,8	126,0	4	4	1300	—	4250	—	51,7	51,7	14440 [1])	8612	—	
29	1260	4035	45 w.	185	11,6	107,9	119,5	4	2	2000	1300	5860	49,5	53,5	29,6	8937 [2])	4933	Westingh.	
30	1500	4150	45,6 w.	247	11,0	146,7	157,7	4	4	1260	—	4050	51,6	57,1	57,1	20057 [2])	9516	„	

[1]) W memoryale d. ż. Północnej teoretyczna siła pociągowa tych trzech parowozów jest podaną kolejno 9440, 5170, 15000 *kg*.

[2]) W memoryale d. ż. Parysko-Lyońskiej praktycznie dająca się otrzymać siła pociągowa tych dwóch parowozów jest podaną pierwszego na 4342 *kg*, drugiego na 10300 *kg*.